

SUOMEN
MAANTIETEELLINEN SEURA.

SÄLLSKAPET
FÖR FINLANDS GEOGRAFI.

FENNIA.

17.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE DE FINLANDE.

HELSINGFORS,

1899.

ATLAS DE FINLANDE.

TEXTE.

PUBLIÉ

PAR LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE DE FINLANDE.



HELSINGFORS,

IMPRIMERIE DES HÉRITIERS DE J. SIMELIUS,

1899.

ATLAS DE FINLANDE. TEXTE.

N:o.		Pages.
1.	Savander, O. et autres, Finlande	1—11
2.	Sederholm, J. J., Esquisse hypsométrique	1—17
3.	„ Roches préquaternaires	1—17
4.	„ Dépôts quaternaires	1—28
5—7, 9 b.	Biese, Ernst, Météorologie	1—15
8, 9 a.	Sundell, A. F., Epaisseur de la couche de neige tombée	1— 5
10 a.	Kihlman, A. Osw., Gelées nocturnes d'été	1— 7
10 b.	„ Plantes vasculaires	1— 9
11 a.	„ Plantes arborescentes	1— 2
11 b.	Elfving, Fredr., Plantes cultivées	1— 7
12, 13.	Sallmén, E. Th., Forêts	1—40
14—18.	Boxström, A., Statistique de la population	1—23
19.	Lönnbeck, G., Instruction populaire	1—11
20—21.	Neovius, E. R., Statistique agricole. Avec 8 graphiques	1—23
22.	Palmén, J. A., Rapides (Liste p. 18—32)	1—32
23.	Moberg, K. Ad., Industrie métallurgique et carrières. Avec 5 graphiques	1—34
24.	Palmén, K. E., Industries	1—22
25.	Exportation et navigation extérieure	1—22
	a. Leinberg, G., Exp. des bois de sciage de 1865 à 1894. — P. 1—10.	
	b. Fontell, A. G., Principaux articles d'exportation. — P. 10—17.	
	c. Leinberg, G., Navigation extérieure de 1867 à 1896. — P. 18—22.	
26.	Andersin, E. F., Hausen, R. et autres, Pilotage, phares et service hydrographique. Avec 1 planche	1—14
27.	Palmén, E. G., Communications	1—42
28.	Fabritius, Aug., Trafic des chemins de fer de l'État en 1895	1—16
29.	Palmén, E. G., Télégraphes	1— 9
	Rosberg, Fredr., Téléphones	

N ^o .		Pages.
30.	Palmén, E. G. , Service postal	1—10
31.	Hackman, Alfr. , Trouvailles préhistoriques	1—40
32 a.	Cartes historiques	1—15
1.	Ruuth, J. W. , Frontières politiques. — P. 1—6.	
2.	Neovius, Ad. , Carte ecclésiastique. — P. 6—8.	
3.	„ Palmén, E. G. , Provinces. — P. 9—13.	
4.	„ Divisions judiciaires. — P. 14—15.	
32 b.	Palmén, E. G. , Anciennes cartes	1— 8

14 planches; 84 figures dans la texte; 479 pages.

L'Atlas est publié en deux éditions, l'une en français, l'autre en finnois et suédois.
Le texte est publié à part dans chacune des trois langues.

La Société tient à exprimer ici toute sa gratitude envers M. *Jean Poirot*, lecteur du français à l'Université d'Helsingfors, qui a bien voulu se charger de la traduction du texte de notre Atlas, et qui, avec un zèle et un dévouement exceptionnels, l'a menée à bonne fin, malgré le temps extrêmement limité qu'il avait à sa disposition.

Finlande.

La Finlande, qui depuis 1581 porte le titre de Grand-Duché (Storfurstendöme), a pendant les siècles précédents appartenu au royaume de Suède; mais à raison de sa situation éloignée et de sa différence de nationalité, elle constituait dès cette époque une partie distincte du royaume. Aussi bien à l'époque ancienne que pendant les temps modernes, des réunions spéciales des Etats eurent lieu en Finlande, et en outre l'administration du pays, quand les circonstances politiques le demandaient, fut concentrée parfois entre les mains d'un gouverneur général spécial.

Quand la partie principale de la Finlande eut été définitivement enlevée à la Suède par la guerre de 1808—09, l'empereur Alexandre I confirma à la diète de Borgå la religion et les lois fondamentales du pays, ainsi que les privilèges et droits dont ses habitants avaient joui jusque-là en vertu de la constitution; puis les Etats lui prêtèrent le serment de fidélité comme étant Grand-Duc de Finlande. Les lois fondamentales ainsi confirmées pour la Finlande étaient la *Forme de Gouvernement de 1772*, l'*Acte d'Union et de Sécurité de 1789* et la *Loi organique de la diète du royaume de 1617*. La partie S.E. de la Finlande antérieurement conquise par la Russie, et réunie au reste du Grand-Duché par une décision impériale de 1811, se vit assurer expressément la participation au droit de représentation, d'après les lois constitutionnelles du pays.

En même temps que les droits garantis au peuple finlandais étaient ensuite maintes fois confirmés, entre autres par chaque empereur à son avènement, on a à l'époque récente promulgué de nouvelles lois fondamentales. Abrogeant la loi organique de la diète suédoise de 1617, on promulgua ainsi en 1869 une *Loi organique de la diète du Grand-Duché de Finlande*, déclarée loi fondamentale inviolable. Parmi les stipulations postérieurement promulguées avec le même caractère, on peut noter ici quatorze paragraphes de la *Loi sur le service militaire obligatoire de 1878*, et le manifeste de 1886 accordant le droit de motion aux États.

L'empereur de Russie est toujours grand-duc de Finlande et l'administration des affaires étrangères est commune pour les deux pays.

Cartes. La première carte où la Finlande soit reproduite d'une manière reconnaissable est celle d'*Olaus Magnus* (1539); puis vient la carte, très remarquable pour son époque, d'*Andreas Bureus* (1626). Ces deux cartes sont par suite d'un grand intérêt pour la géographie, et des copies en ont été introduites dans l'Atlas de Finlande (n:o 32 b), en même temps qu'on leur consacrait un texte spécial. Dans ce texte, on indique aussi quelle importance ont eue plus tard les mesures du pays exécutées par *Jacob Faggot* et comment *S. G. Hermelin*, en se servant de tous les matériaux disponibles, publia des cartes de grande valeur sur la Suède et la Finlande, celles-ci élaborées par *C. P. Hällström*.

Ensuite les mesures se sont continuées sans interruption, et on a rassemblé aux archives des *cartes de partage des terres* dessinées à la main aux échelles de 1: 4,000 et 1: 8,000. En les réunissant, on a dressé des *cartes paroissiales* (1: 20,000), rassemblées à leur tour en *cartes de bailliages* (1: 50,000). Ces espèces de cartes ne sont pas orientées.

Ces matériaux sont conservés à la *Direction supérieure du cadastre*, qui, pendant les années 1850 et 1860, sous la direction de *C. W. Gyldeén*, et en s'aidant de points fixes déterminés astronomiquement, les réunit en une *Carte générale de Finlande* à l'échelle de 1: 400,000, publiée de 1863 à

1872 en 30 feuilles, et qui est maintenant la carte originale à grande échelle la plus complète que l'on ait sur le pays. Récemment on en a publié de nouvelles feuilles pour les parties occidentales du pays.

Déjà pendant la guerre de Crimée (1854—55) le corps topographique russe se servit des matériaux cartographiques finlandais et élaborà après des reconnaissances dans le pays une carte (1 : 100,000) des parties méridionales et occidentales du pays. Et peu après la publication de la carte générale de la direction du cadastre, *Strelbitski* (1874—75) faisait entrer dans sa carte de la Russie d'Europe (1 : 420,000) la Finlande, portée sur 17 feuilles.

Diverses parties du pays ont été dressées à grande échelle. Il faut citer d'abord les mesures du *corps topographique* russe (1 : 21,000) commencées en 1870, et basées sur des travaux géodésiques effectués pendant les années 1860 à 1869. Elles sont poussées jusqu'au 61:e degré, mais le réseau des polygones a été étendu jusqu'à Kajana et Uleåborg. Une partie des cartes sont publiées à l'échelle de 1 : 42,000. Parmi les travaux cartographiques finlandais, il faut mentionner la carte *géologique* (1 : 200,000 pour le S. de la Finlande; le centre et le N. se font à une échelle moindre) et les cartes *hydrographiques* à échelles variées.

On a aussi publié des cartes à plus petite échelle, parmi lesquelles il faut noter celles d'*Eklund* (1840), *Inberg* (1875), *Uschakoff* (1898).

Outre ces cartes géographiques, on en a publié une foule de petites destinées à indiquer certaines statistiques; on ne peut citer ici que les aperçus des conditions de la nature et de la civilisation finlandaises donnés par *K. E. F. Ignatius* dans son ouvrage sur la Géographie de la Finlande et lors de plusieurs congrès internationaux.

Carte d'ensemble de l'atlas. Lorsque la Société de géographie de Finlande résolut de publier une partie des cartes de Finlande qui en 1895 avaient été exposées au congrès de géographie de Londres, on éprouva le besoin d'avoir une carte fondamentale commune réunissant à une échelle convenable l'exactitude nécessaire des détails. Parmi les cartes dont

disposait, les petites laissaient cependant beaucoup à désirer à plusieurs points de vue, et même les plus grandes avaient été trouvées entachées d'erreurs de construction. Il devint par suite indispensable de se procurer une nouvelle base en se servant des matériaux les plus sûrs dont on disposait.

Etant donné que l'Atlas devait être employé à des représentations d'ensemble statistiques et géographiques, on choisit pour base l'échelle de 1: 2,000,000.

La question de la meilleure projection pour une carte de Finlande avait été soumise dans le sein de la Société à une discussion approfondie qui aurait dû servir de direction également pour la carte actuelle. Cependant, par une initiative individuelle, une carte à cette même échelle avait été commencée en employant la même projection conique que pour la carte générale du pays, et pour laquelle le dessinateur avait eu à sa disposition des calculs complets. Le comité de rédaction de l'Atlas, après une discussion, engagea une commission, composée des professeurs *Anders Donner* et *E. R. Neovius* et de l'auteur de cet article à examiner la carte en question.

Cette projection cartographique n'est sans doute pas exacte, et les distances ne sont pas exactement rendues, sauf sur les parallèles de section; mais comme les écarts dans les surfaces, les distances et les angles, en raison de la petite échelle de la carte, sont si petits qu'on les remarque à peine dans la reproduction, la commission estima, pour éviter une perte de temps, qu'on pourrait l'employer. La Société chargea donc le constructeur de la carte, le géomètre *J. F. Sevón*, à continuer son travail sous la surveillance de la commission citée plus haut; et le résultat de ce travail entre comme carte n:o 1 dans l'Atlas de Finlande.

La carte est construite en employant *une projection conique coupant la surface terrestre aux parallèles de 61° 15' et de 64° 45'*, et avec *un méridien moyen passant par Helsingfors*. Comme points fixes on avait des points fixés par des opérations trigonométriques, appartenant à la mesure du degré russo-scandinave 1816—55 et à la triangulation baltique 1828—38, puis les déterminations astronomiques effectuées par le corps topographique russe 1860—69, des sommets de polygones déterminés par ce même corps, et enfin des déterminations de lieu

exécutées par des autorités et des savants finlandais, en tout environ 500 points fixes. Dans les triangles formés par ces points fixes, on reporta ensuite les matériaux cartographiques tirés de la carte générale du pays. Pour les pays voisins d'autre part, on dessina les détails, soit d'après les cartes généralement connues, soit, pour la presqu'île de Kola, d'après les observations faites par les expéditions finlandaises.

Pour déterminer les noms qui devaient être portés sur la carte, la Société nomma un comité spécial. Celui-ci eut à examiner les renseignements communiqués à la société par une foule de personnes (v. Fennia, 15 n:o 3 Wallin et n:o 4 Saxén). Comme cependant la question des dénominations des communes en suédois et finnois a été plus tard soumise à beaucoup de discussions et qu'elle n'est pas encore fixée à l'heure actuelle, on ne peut pas prétendre avoir cité ici le ou les noms les plus exacts. Dans certains cas, les noms dans les deux langues ont été cités, et de plus certains noms connus d'importance locale ont été adoptés à côté du nom officiel; dans la liste des noms de lieu introduite dans l'Atlas, on a également adopté plusieurs doubles noms. Par contre on a exclu comme presque sans importance toutes les petites différences dans les deux langues. On notera pourtant ici que les noms finnois en *-nen* se terminent souvent en suédois par *-s*, et que la terminaison *-lahti* courante dans la Finlande occidentale prend la forme *-laks* surtout dans les parties orientales du pays. Dans les deux textes finnois et suédois, on a le plus souvent employé les noms de la langue respective. Dans le texte français, par contre, on a employé en première ligne la dénomination dans la langue qui, pour la commune en question, est celle de la majorité, et ce nom est également celui qui se trouve le premier dans la liste des noms de lieu.

Frontières du pays. Les frontières actuelles de la Finlande sont déterminées par plusieurs traités et par des décrets impériaux. La frontière finno-suédoise fut fixée au traité de Fredrikshamn le 17 Septembre 1809, et déterminée plus en détail par la convention de frontière du 20 Novembre 1810. Cette frontière part du golfe de Bothnie, suit le thalweg de la ri-

vière de Torneå (en attribuant pourtant à la Finlande la ville même de Torneå située à l'ouest de ce thalweg), puis les rivières du Muonio et de Kōnkämä, le lac de Kilpijärvi et le ruisseau du Radjejoki jusqu'au cairn de Koltapahta ($69^{\circ} 4'$ lat. N. et $20^{\circ} 30'$ long. E. Greenwich) où le ruisseau du Radjejoki sort du lac de Koltajärvi, et où commence aussi la frontière de Norvège. — La frontière avec la Norvège, qui pour la plus grande partie correspond à l'ancienne frontière entre la Suède et le Danemark, a été fixée par le traité de frontière de Strömstad du 2 Oct. 1851. A partir de Koltapahta la frontière se dirige avec des boucles vers la plus haute montagne de Finlande, le Halditschokko (1,254 m), de là, le long de la ligne de partage des eaux, aux sources du ruisseau de Kietsimänjoki qui commence au Peltotunturi ($68^{\circ} 35'$ lat. N., $24^{\circ} 53'$ long. E. Gr.). De là, elle suit le thalweg de ce ruisseau, puis les rivières de Skietschem, d'Inari et de la Tana jusqu'au confluent du Skvarrojoek qui tombe dans la Tana du côté norvégien ($70^{\circ} 6'$ lat., $27^{\circ} 58'$ long.). De là la frontière se dirige vers le S.W., traverse la montagne de Kolmisoivi—Madakietsa ($69^{\circ} 51'$ lat., $28^{\circ} 30'$ long.) où s'arrête la frontière fixée par la convention précitée de Strömstad.

A partir de ce dernier point, la frontière ne fut fixée qu'en 1826, où l'on partagea le territoire, le „Faelles distrikt“ resté indivis entre la Russie et la Norvège. On détermina et on porta aussi sur la carte la frontière finno-norvégienne jusqu'au Mutkavaara ($69^{\circ} 3'$ lat. $28^{\circ} 58'$ long.) près de la rivière du Pasvik où elle s'arrête. D'après ce bornage, la longitude du point de Rajapää, situé le plus à l'E. de la section Kolmisoivi—Mutmavaara, aurait été de $28^{\circ} 48'$, tandis que maintenant, d'après le bornage fixé en 1896—97, il est situé environ 21 km plus à l'Est, à $29^{\circ} 20'$. Dans la carte de l'Atlas cette frontière est indiquée exactement.

La frontière russo-finlandaise du Mutkavaara au S. du Ladoga a été fixée par le traité de Stolbova du 27 Févr. 1617 et plus amplement par la lettre impériale du 3 Août 1621. Elle s'étend de Kolmikanta ($62^{\circ} 42'$ lat., $32^{\circ} 23'$ long.) à Variskivi sur la rive orientale du Ladoga, de là à travers le Ladoga, et enfin à travers l'isthme qui sépare le Ladoga du golfe de Finlande à Rajajoki ($60^{\circ} 68'$ lat., $29^{\circ} 58'$ long.) d'après l'ordonnance du 9 Oct. 1816 et le décret du 15 Févr. 1864. De là

la frontière longe le golfe de Finlande, passe à l'ouest de l'archipel d'Åland dans le golfe de Bothnie et à travers ce golfe va rejoindre l'embouchure de la rivière de Torneå.

Superficie. La carte se basant sur des mesures effectuées en vue du partage des terres et de l'établissement des impôts au cours d'une période embrassant plus d'un siècle, et réunies à l'aide de déterminations astronomiques en partie vieilles, les renseignements dont on dispose sur la superficie de la Finlande sont relativement peu exacts. Des calculs embrassant le pays tout entier ont été effectués pendant les derniers temps par la Direction générale du cadastre (en 1870) et le major général à l'état-major russe *J. Strelbitski* (la dernière fois en 1882). Les premiers de ces calculs donnent pour la surface de la Finlande 371,481 km², y compris les lacs¹⁾ et aussi les 1,198 km² que le bornage avec la Norvège (1896—97) attribue à la Finlande en plus de ce qu'indique la carte générale du pays, mais non comprise la part du Ladoga qui revient à la Finlande, 8,014 km². Par contre les calculs établis par *Strelbitski* ne donnent que 366,788 km². Le tableau ci-dessous montre comment cette différence sensible se répartit entre les divers gouvernements.

Gouvernement.	Kilomètres carrés.		
	D'après la Direction du cadastre.	D'après <i>Strelbitski</i> .	Différence.
Nyland	11,790	11,872	+ 82
Åbo et Björneborg . . .	24,565	24,171	— 394
Tavastehus	22,081	21,584	— 497
Viborg	35,850	35,041	— 809
S:t Michel	22,885	22,840	— 45
Kuopio	44,750	42,730	— 2,020
Vasa	41,623	41,711	+ 88
Uleåborg	167,937	166,839	— 1,098
Totaux	371,481	366,788	— 4,693

¹⁾ Au contraire les eaux *ne sont pas* comprises dans les statistiques qui entrent dans l'Atlas sur les listes des paroisses, bailliages et gouvernements.

Il résulte de ces chiffres que les différences entre les deux évaluations sont partiellement très importantes. La plus grande concerne la superficie du gouvernement de Kuopio. Dans le Nord du pays et surtout le gouvernement d'Uleåborg, où l'on manque de cartes spéciales et de cartes géographiques sûres, le calcul de la Direction de cadastre peut être entaché d'une erreur atteignant le chiffre auquel se monte la différence des deux calculs. Mais comme, pour les autres gouvernements, le premier se fonde sur des évaluations faites à l'aide des cartes paroissiales (1: 20,000), il peut prétendre à une grande certitude. Au contraire il semble que les calculs de Strelbitski aient été faits d'après la carte de l'état-major russe 1865—80 au 1:420,000, soit à une échelle 21 fois plus petite que celle de la direction du cadastre. Pourtant cela ne peut expliquer la différence considérable constatée pour le gouvernement de Kuopio, où les calculs de la direction du cadastre sont visiblement plus dignes de confiance que ceux de Strelbitski. C'est ce qui résulte entre autres d'une évaluation faite récemment dans cette direction, en tenant compte de la courbure et de la projection de la carte. Ce calcul a donné pour la superficie du gouvernement de Kuopio 45,052 km² au lieu de 44,750 trouvés en 1870, ce qui augmenterait encore la différence signalée plus haut entre le calcul de la direction et celui de Strelbitski.

De la superficie totale de la Finlande, 11,16 % sont occupés par l'eau (y compris la part du lac Ladoga), et 88,84 % par la terre ferme. Selon les calculs de Strelbitski, les surfaces du continent, des îles et lacs sont pour les différents gouvernements, en km² ¹⁾:

¹⁾ Dans ce tableau on n'a pas tenu compte du territoire ci-dessus de 1,198 km², dont la cartographie n'est pas encore terminée, et où la superficie des lacs peut être évaluée à 150 km².

Gouvernement.	Continent.	I'es dans les lacs.	Iles dans la mer.	Lacs sur la terre ferme.	Lacs sur les îles.	Totaux.
Nyland.	10,524	62	545	741	—	11,872
Åbo et Björneborg.	19,667	22	3,447	1,024	11	24,171
Tavastehus.	17,707	251	—	3,626	—	21,584
Viborg.	30,120	937	339	11,659	—	43,055
S:t Michel.	14,638	2,637	—	5,565	—	22,840
Kuopio.	34,082	1,665	—	6,983	—	42,730
Vasa.	37,623	161	526	3,401	—	41,711
Uleåborg.	156,295	443	243	8,660	—	165,641
Totaux	320,656	6,178	5,100	41,659	11	373,604

Donc: terre ferme 331,934 km²,
 eau 41,670 „

Comme on le voit par ce tableau, c'est le gouvernement de S:t Michel qui est le plus riche en lacs, ceux-ci constituant 24,36 % de la superficie; puis vient celui de Kuopio avec 16,34 %. La proportion relativement la moindre est celle du gouvernement d'Uleåborg, qui n'a en effet que 5,23 % de lacs.

Divisions administratives. Au sujet des provinces historiques de Finlande et de la première division en gouvernements (län), on trouvera des renseignements dans le texte de la carte n:o 32 a 3 (provinces). Plus tard le nombre des gouvernements s'est accru. C'est ainsi qu'en 1775 le chiffre en fut fixé à 6 dont les noms étaient: 1) Åbo et Björneborg, 2) Nyland et Tavastehus, 3) Kymmenegård, 4) Savolaks, 5) Vasa et 6) Uleåborg. En 1811, par la réunion de Viborg, le nombre fut porté à 7. Enfin en 1831 on procéda à une nouvelle répartition des gouvernements, dont le nombre fut fixé à huit, et qui reçurent les noms suivants: 1) Nyland, 2) Åbo et Björneborg avec Åland, 3) Tavastehus, 4) Viborg, 5) S:t Michel, 6) Kuopio, 7) Vasa et 8) Uleåborg; ce sont encore les noms actuels. Depuis 1837 le premier fonctionnaire du gouvernement a le titre de *gouverneur*.

Au point de vue administratif, les gouvernements sont divisés en bailliages (härad) dont la signification à l'époque ancienne semble avoir été plutôt judiciaire, visant au maintien de la tranquillité et de la sécurité publiques. A l'heure présente, l'importance des bailliages n'est qu'administrative. Leurs

limites peuvent par exception coïncider avec celles des juridictions, mais ils sont maintenant tous plus grands que les plus petits territoires judiciaires, les „tingslag“. Le nombre des bailliages a subi divers changements au cours des temps; il est maintenant de 51. Leurs noms se trouvent sur la liste introduite dans l'Atlas. Le fonctionnaire placé à la tête du bailliage s'appelle *kronofogde* (= bailli).

Les bailliages sont à leur tour divisés au point de vue administratif en territoires plus petits, appelés *länsmansdistrikt* (sénéchaussées), dont il existe maintenant 269. Le tableau suivant donne le nombre par gouvernement des bailliages et de leurs subdivisions.

Gouvernement.	Bailliages.	Länsmansdistrikter.
Nyland	4	24
Åbo et Björneborg	10	47
Tavastehus	6	27
Viborg	9	42
S:t Michel	4	21
Kuopio	6	28
Vasa	6	42
Uleåborg	6	38
Totaux	51	269

Le décret impérial du 6 Févr. 1865 donna aux communes de Finlande le droit de décider elles-mêmes leurs affaires économiques et autres affaires d'intérêt général, sous réserve de celles qui, par les décrets en vigueur, sont réservées aux autorités et aux tribunaux. Ce décret définissait en même temps le terme de „commune“ de telle manière que chaque réunion ecclésiastique des campagnes (paroisse, chapelle, oratoire, paroisse d'usine) formerait une commune à part, à moins que plusieurs d'entre elles ne se trouvassent réunies sous une administration commune. Le décret du 15 Juin 1898 suppose maintenant que chaque commune rurale aura son territoire distinct. Les communes jouent à maints égards le rôle qui auparavant appartenait aux paroisses ecclésiastiques et aux paroisses cadastrales, qui se confondent, au moins de temps

à autre, avec les premières; ces paroisses cadastrales peuvent être considérées comme datant de 1524.

Le tableau ci-dessous montre le nombre des villes, bourgs et communes rurales dans les divers gouvernements en 1898.

Gouvernement.	Villes.	Bourgs.	Communes rurales.
Nyland	5	—	39
Åbo et Björneborg . . .	6	2	120
Tavastehus	2	1	49
Viborg	6	—	50
S:t Michel	3	—	26
Kuopio	3	1	37
Vasa	7	—	84
Uleåborg	5	—	63
Totaux	37	4	473

Une liste des villes, bourgs et communes rurales est jointe à l'Atlas.

La carte n:o 1 donne les limites des gouvernements, des bailliages et des paroisses, qui peuvent comprendre une ou plusieurs communes.

O. Savander et autres.





Esquisse hypsométrique.

La carte hypsométrique qui figure dans l'Atlas est basée, pour la partie du pays située le plus au S. (environ jusqu'à la latitude de Tavastehus dans la direction du nord), sur les mesures détaillées du corps topographique russe, et, pour la partie orientale et la contrée au S. de l'Inari, sur des déterminations barométriques effectuées par la Commission géologique. Pour les autres parties du pays, il existe des nivellements le long des lignes de chemins de fer et d'une partie des cours d'eau, et des altitudes déterminées lors de la mesure du degré russo-scandinave, sur lesquelles on peut s'appuyer. Lorsqu'on arrive aux parties septentrionales du pays, les cartes hypsométriques des parties immédiatement voisines de la Suède et de la Norvège donnent de nouveaux points d'appui. Pour tracer dans leurs grands traits les courbes de niveau, les petits cours d'eau fournissent beaucoup d'indications, et enfin, en dressant la carte, on a cherché à tirer parti des descriptions de la topographie des diverses contrées qui se trouvent dans les relations de voyage et les travaux géographiques analogues, et d'observations visuelles faites par l'auteur de la carte dans diverses parties du pays.

Il est clair qu'une carte hypsométrique dressée sur de telles bases ne peut être considérée comme fournissant une connaissance exacte de la configuration superficielle du pays que dans les parties où l'on s'est servi de cartes topographiques, ou bien là où sont indiqués des chiffres d'altitude. Du reste, elle n'a pour but que de faire ressortir le caractère-gé-

néral du relief en Finlande, et de corriger les idées absolument inexactes qui, sur ce sujet, ont régné et règnent encore dans le pays.

En se servant de cette carte, on devra noter spécialement que les distances entre les courbes de niveau diffèrent avec les niveaux eux-mêmes. De 0 à 200 m, les courbes ont *une équidistance de 50 m*, tandis que la distance entre les courbes suivantes est de *100 m*, et pour les suivantes de *200 m*. Les conditions hypsométriques, dans ces terres un peu plus élevées, sont en effet trop peu connues pour permettre de tracer des courbes de niveau tous les 50 mètres. Tout le terrain situé au dessus de 500 m a reçu une teinte uniforme. La conséquence est que les contrées d'une altitude élevée semblent, comparativement aux contrées plus basses, moins inégales qu'elles ne le sont en réalité.

Le premier coup d'oeil jeté sur la carte montre qu'elle s'éloigne beaucoup des anciennes cartes hypsométriques et des conceptions des conditions hypsométriques qui ont été régnantes en Finlande, et que les crêtes allongées qui se trouvent sur presque toutes les cartes de Finlande, sauf les dernières cartes scolaires du Dr^r R. Hult, manquent ici complètement. En réalité ces crêtes, qui, dans les anciennes cartes, sillonnent la Finlande sous les noms de Suomenselkä, Hämeenselkä, Savonselkä, Äyräpäänselkä etc., ne désignent que *les limites entre les divers systèmes hydrographiques*; mais ces *lignes de partage des eaux* sont situées dans leurs différentes parties à des niveaux très différents, et ne forment en aucune manière des chaînes de hauteurs continues. Seul le Maanselkä, à l'est du pays, a un certain droit à l'existence. Sans doute, il ne constitue pas une vraie chaîne de montagnes, mais en tous cas c'est une région de hautes terres. Quant au Salpausselkä dans la Finlande méridionale, il a une grande importance géologique et géographique, mais n'est pas une crête rocheuse ou une saillie de roches primitives; c'est seulement, comme il ressort de la carte n:o 4, un âs ou une moraine terminale formée de masses de sable meuble accumulées, et accompagnée au N., à une distance de 20 à 30 km, d'une crête de même nature et de direction parallèle.

La région la plus élevée qui soit comprise dans les limites politiques de la Finlande est une partie de la Laponie d'E-

nontekiö, qui s'enfonce à la manière d'un bras dans la péninsule scandinave, entre la Suède et le Finnmark norvégien. Cette région est occupée en grande partie par des masses montagneuses dénudées, parsemées de débris anguleux, d'altitude supérieure à 500 m, et qui font partie de la grande chaîne qui, sous les noms de *Kölen* ou de *chaîne des Alpes scandinaves*, traverse la Scandinavie dans la direction longitudinale.

Tout à fait au N.E. se trouve, en deçà de la frontière norvégienne, le massif de *Halditschokko*, découpé par de profondes vallées, et dont le sommet neigeux, se dressant à 1254 m environ au dessus du niveau de la mer, constitue le point culminant du territoire politique de la Finlande. Le *Halditschokko* est entouré au S. et à l'E. de montagnes plus basses, parmi lesquelles p. ex. le *Jollamoaiivi* atteint une altitude de 1145 m environ, le *Kahperusvaara* 1113 m environ et le *Vähioaiivi* 1100 m environ. On tombe déjà plus bas avec le *Varoaiivi* (911 m env.) et le massif des *Virdnituoddar* entre Lätäseno et Kōnkōmäeno, dont le sommet le plus élevé, le *Virdnitschokko*, atteint 908 m env. Au S.E. sont le *Roppi* (950 m environ) et d'autres chaînes. Dans la direction du S.E., le pays s'abaisse peu à peu et devient en même temps plus plat. Le paysage sauvage des Alpes laponnes fait place à des terres en pentes douces, couvertes de lichens, et à des marais humides, alternant çà et là avec des contrées montagneuses peu élevées, comme l'*Urtivaara*, le *Jierstivaara* et le *Rauvoaiivi* (environ 610 m), et ce paysage à son tour passe par transitions aux forêts coupées de nombreuses petites collines rocheuses.

Pourtant la région située immédiatement au S. du lac d'Inari est encore tout à fait une haute terre, et, dans sa partie septentrionale, qui s'abaisse vers ce lac, encore assez accidentée. Elle est sillonnée en effet de nombreuses vallées étroites où coulent les rivières; entre ces vallées s'élèvent des rangées de hauteurs dénudées, couvertes de lichens, atteignant souvent une altitude moyenne de 200 à 300 m au dessus du niveau de la vallée. Ces chaînes, dont les points culminants atteignent une altitude absolue un peu supérieure à 500 m, sont, en allant du N.W. au S.E., le *Maarestatunturi*, l'*Aapisunturi*, le *Viipastunturi* et les *Hammastunturit* dont le sommet,

le *Hammasuro*, a environ 535 m d'altitude. Au S. d'Ivalojoiki se dresse entre autres le *Palsi*, avec env. 400 m de hauteur.

Plus loin vers l'E., le terrain est encore plus accidenté et vers la frontière, dans la direction de Kola, il se transforme en une véritable région montagneuse, appelée le *Saariselkä* ou *Suolonselkä*. Ici les couloirs des vallées sont déjà à une altitude de 300 m, tandis que les sommets montagneux, nombreux et le plus souvent arrondis, dans les gorges desquelles la neige se maintient tout l'été, s'élèvent jusqu'à un niveau de 600 à 700 m. Les plus élevés d'entre eux sont l'*Ukselmapää* (720 m env.) et le *Sokustamalaki* (710 m env.).

La partie occidentale du *Saariselkä*, plus unie, et dont l'altitude en général ne dépasse pas 300 à 400 m, s'appelle le *Raututunturi*. Seul un sommet atteint une altitude de 500 m environ.

Sur le terrain plus bas qui avoisine au S.W. le *Saariselkä* se dressent à pic les rochers granitiques, en forme de pyramides, qui portent le nom de *Nattastunturit*, et dont le point culminant atteint une altitude d'environ 560 m.

Du côté du N. également, les grands paysages montagneux sont flanqués de rochers isolés et à pic qui se dressent à une hauteur de 100 à 200 m au dessus de la surface de l'*Inari*, dont le niveau semble être à 125 m au dessus de la mer, sans qu'on l'ait encore fixé jusqu'ici avec une pleine certitude. L'*Inari* est un vrai lac finlandais avec de nombreuses îles rocheuses couvertes de forêts, dont la hauteur au dessus de la surface du lac dépasse rarement 30 m.

La région à l'E. de l'*Inari* est une terre basse, parsemée de petits lacs et de paysages montagneux isolés. Au N.W. du lac, par contre, le pays se dresse très vite pour former un plateau dont la hauteur dépasse 200 m au dessus du niveau de la mer. Sur ce plateau s'élèvent, dans la région située à l'E. du cours moyen de la rivière de Tana, d'assez grandes montagnes à peu près du même type que le *Saariselkä*, au S. les *Muotkatunturit*, dont les sommets les plus élevés, le *Peltoaiivi* et le *Kuarvekodschi*, atteignent un niveau d'environ 570 et 600 m, et au N. les *Paistunturit*. En outre on y trouve de nombreuses hauteurs isolées, entre autres l'*Ailigas* sur les bords de la Tana; mais leur hauteur exacte n'a cependant pas été fixée en général. Bien connue des voyageurs comme point de

repère, la croupe du *Petsikkotunturi* se dresse sur la route entre l'Inari et l'Utsjoki, sans avoir cependant une hauteur remarquable. Le plateau est coupé au N.W. par la large vallée de la Tana et se poursuit au N. avec des altitudes toujours croissantes vers le nord-ouest. L'Utsjoki lui aussi coule dans une vallée profonde creusée dans ce plateau rocheux. La configuration du terrain dans la région entre l'Utsjoki et la frontière norvégienne, où les montagnes, même dans leurs parties les plus basses, sont en général dénudées et stériles, et où les forêts sont restreintes aux vallées, est très insuffisamment connue. Ce n'est que du côté norvégien de la frontière que l'on a dressé une carte topographique de la région.

La ligne de partage des eaux entre le système hydrographique de l'Inari et ceux des cours d'eau qui coulent vers la Baltique constitue, comme on l'a déjà noté, la limite entre deux régions tout à fait différentes par leur caractère hypsométrique. Cette ligne de partage n'a d'ailleurs d'importance orographique à aucun autre point de vue. Un coup d'oeil jeté sur la carte suffit à montrer qu'elle ne constitue à aucun degré une chaîne de hauteurs continue. A certains endroits, la ligne de partage est occupée par des terres marécageuses, situées à une hauteur de 250 à 300 m, qui déchargent leurs eaux à la fois vers le N. et vers le S., tandis que d'autres parties sont occupées par de véritables hauteurs montagneuses. Bien que le peuple, même là où il s'agit des parties les plus basses de la ligne de partage, parle de „maanselkä“ ou dos de pays, il n'entend désigner par là que le seuil ou l'isthme s'étendant entre les sources des différents systèmes hydrographiques, sur lesquels il faut traîner les bateaux quand on navigue le long des cours d'eau; mais il ne s'y joint aucunement l'idée nette que les dos qui s'étendent entre les divers fleuves doivent former une chaîne continue.

Le pays situé au S. de la ligne de partage, qui forme la partie principale de la Laponie finlandaise, se distingue nettement par sa configuration hypsométrique de la Laponie d'Inari. Il constitue, pris dans son ensemble, un plateau uni, dont la partie principale a une hauteur de plus de 200 m, et où l'on ne rencontre pas de vallées fluviales nettement marquées. Sur les parties plus unies, occupées par d'immenses forêts, alternant avec des marécages, se dressent çà et là des

hauteurs isolées dont les plus basses, couvertes de forêts, sont désignées plus d'une fois par le mot finnois *vaara*, tandis que les montagnes proprement dites, dont les noms sont composés avec les mots lapons *tunturi* et *oaivi*, s'élèvent à une altitude de 300 à 600 m, et sont, sur leurs sommets, dénudées et couvertes de débris anguleux, formés par la désagrégation des roches qui les composent, sous l'influence des gelées qui les débitent au printemps.

La plus grande altitude est atteinte par les montagnes de la région située entre Kittilä et Enontekiö, et qui peut encore, jusqu'à un certain point, être considérée comme les dernières pentes du Kölen vers le sud-est. C'est là que se trouvent les montagnes à pic fortement creusées de gorges, qu'on appelle l'*Ounastunturi* et le *Pallastunturi*. Le point culminant du premier atteint une altitude d'environ 640 m, dans le second 858 m env. Ce dernier sommet, le *Himmelriiki* ou *Tai-vaskero* est le plus élevé de Finlande, après les montagnes situées dans l'angle N.W. d'Enontekiö. Dans la région de la paroisse de Kittilä on trouve aussi des montagnes dont les sommets ont une altitude qui dépasse 500 m, tels que le *Leiritunturi* (572 m env.), l'*Aakenustunturi* (500 m env.), l'*Yllästunturi* (760 m env.) et le *Kumputunturi*.

Entre les villages de Sodankylä et de Kemijärvi se dresse à pic la montagne de quartzite de *Pyhätunturi*; du point culminant de cette montagne, l'*Isokappale* (540 m env.) on a une vue étendue sur le terrain environnant et relativement plat jusqu'au Saariselkä et au Hammastunturi au N., et à l'E. jusqu'aux montagnes qui bordent la frontière russe à Kuolajärvi. Au N.W. de cette montagne se trouve le *Luostatunturi* qui est beaucoup plus bas. A Kuolajärvi on trouve près de l'église le *Sallantunturi* haut de 600 m environ. Les plus éloignés de ces sommets sont au N.E. près de la frontière à Kola le *Värriötunturi*, et au N. de celui-ci le *Nuortitunturi*.

C'est au S. de Kuolajärvi que se trouve le territoire le plus montagneux et le plus accidenté de Finlande, la paroisse de *Kuusamo*. Si on excepte le Paanajärvi, qui se trouve dans une profonde gorge à un niveau de 110 m seulement, les lacs et vallées sont à cet endroit en général à une altitude de 220 à 250 m, et au dessus d'eux s'élèvent des montagnes en pentes raides d'une altitude de 300 à 400, par endroits même de plus de 500 m.

La plus haute est le *Nuorunen* (env. 550 m; les données varient entre 532 et 590 m), du sommet de laquelle on aperçoit une grande partie de ce terrain, l'*Ukonvaara* (env. 490 m), l'*Iivaara* (env. 460 m), faite d'une roche particulière et rare (l'ijolite), au S. de celle-ci le *Näränkärvaara*, le *Valtavaara*, le *Rukatunturi* immédiatement au S.W. du précédent, et beaucoup d'autres à l'E. d'Yli-Kitkajärvi.

Les hautes terres de Kuusamo se prolongent vers l'W. jusqu'au lac Simojärvi, dont l'altitude a été indiquée comme de 200 m, mais semble être de quelques dizaines de mètres inférieure, et jusqu'au Kemijärvi, à une hauteur de 130 m environ. Le haut plateau plonge à pic sur ce lac et son émissaire le Kemijoki. La contrée tout autour et au N.W. du Kemijärvi sont également très accidentées, bien que le manque de données suffisantes ait empêché d'indiquer les altitudes d'une manière complète.

La rivière de Kemi dans son cours moyen et son affluent du N. l'Ounasjoki coulent ici dans une vallée basse, qui vers le S.W. devient large et en général plate, tandis que des deux côtés le terrain s'élève graduellement jusqu'à 150 m d'altitude environ. Quelques montagnes à pic sont encore plus hautes, entre autres le *Vammasvaara* (240 m env.), quelques autres sur la rive orientale du Kemijoki, et le *Pisavaara* (250 m env.) à l'W. de cette rivière. La région entre le Kemijoki et la rivière de Torneå est en général très accidentée, bien que dans son ensemble elle ne constitue pas précisément une haute terre. Le point culminant paraît être le *Karhujupukka* (300 m environ). Le plus célèbre des sommets de la Finlande est l'*Aavasaksa* près du Torneå, situé à 18 km au S. du cercle polaire; du sommet, haut de 232 m, on peut apercevoir pendant quelques nuits le soleil de minuit; et à l'époque voulue il est souvent visité par les touristes.

Au S.E., et tout près du Kemi, on trouve, dans un terrain en général relativement élevé une série de collines que l'on réunit d'ordinaire sous le nom de *Kivalo*, et dont celle qui est située le plus au S.W., l'*Alapenikka*, a une altitude de 159 m; d'autres, plus hautes, atteignent environ 200 m.

La bande côtière située entre le cours inférieur de la rivière de Kemi et le lac de l'Uleå est, dans son ensemble, généralement plate, et ne montre nulle part de hauteurs no-

tables. Au N.E. et à l'E. de ce lac, on retrouve au contraire des régions accidentées, qui forment en quelque sorte la continuation de la terre haute de Kuusamo. Le sol y a pourtant ici une altitude moyenne plus faible que dans cette contrée. Les lacs et vallées s'y trouvent au N. à une altitude de 170 à 200 m environ, au S. de 150 à 180 m. Au dessus se dressent des collines jusqu'à un niveau de plus de 200 m et, dans beaucoup d'endroits, sûrement de plus de 300. On ne connaît pourtant que très peu de choses sur les détails de la configuration superficielle de cette contrée, et la carte doit être considérée dans cette partie comme encore plus sommaire qu'aileurs. Lors de la mesure du méridien, on a fixé les altitudes suivantes au N. du lac de l'Uleå: *Teiriharju* (334 m) *Saukkovaara* au S. de l'église de Ristijärvi (327 m), *Kivesvaara* (296 m) sur la rive N. du lac et *Rupukkavaara* (277 m) à l'E. de Kajana.

Les parties les plus basses de la ligne de partage, du côté des rivières qui descendent vers la mer Blanche, sont en général aussi à un niveau qui dépasse 200 m. La bande de terre la plus basse semble être celle qui sépare le Maaselänjärvi à l'E. de Lentiira, du côté finlandais, du Miinanjärvi au S. de Kivijärvi du côté russe. Cette langue de terre est située à peu près à 200 m d'altitude au dessus de la mer.

De la région à l'E. du lac de l'Uleå, la région des hautes terres s'étend dans la direction du sud-est. La plus haute partie de ce plateau, où les vallées sont aussi à un niveau de plus de 200 m, se trouve pourtant en territoire russe, et seule la bordure occidentale s'en trouve en territoire finlandais. Elle arrive pourtant vers le S. jusqu'à la limite entre les gouvernements de Kuopio et de Viborg, où l'on trouve encore une colline de 270 m de hauteur. Du reste, presque tout ce coin S.E. de la Finlande, comprenant les régions à l'E. de Pielisjärvi et d'Ilomantsi, Suojärvi, à l'E. de Korpiselkä, à l'E. de Suistamo et au N. de Salmi, se trouve à une altitude de plus de 150 m. Dans ces régions, de même que dans celle à l'E. de Pielisjärvi (Egyptinkorpi), le sol prend une configuration superficielle toute particulière; il est comme bordé de traînées de gravier parallèles et allongées (qu'on appelle ordinairement en Carélie „vaara“) d'une hauteur de 15 à 50 m, séparés par des marécages plus unis. Cette particularité est si bien marquée qu'on

parle dans cette région de voyager „le long du pays“ c. à d. parallèlement aux lignes des collines, ou „en travers du pays“ c. à d. en montant et descendant les pentes.

Immédiatement à l'W. de ce haut plateau de 150 m d'altitude s'étend une région où le sol est plus découpé. Les hauteurs, quoiqu'elles y aient encore le type des „vaara“ caréliennes, ne sont plus si allongées et s'élèvent, au dessus d'une région dont l'altitude moyenne est de 100 m environ, par des pentes assez raides, jusqu'à 150 à 200 m. Cette région s'étend du coin N.E. du Ladoga par le Jänisjärvi jusqu'au Pielisjärvi. La région au S. et au S.W. de ce lac est surtout une région de hautes terres très accidentée. Là s'étend, à partir de l'église de Kontiolaks et dans la direction du N., une bande de pics rocheux dont les plus hauts, appelés *Kolivaara* et situés sur la rive du Pielisjärvi, atteignent une altitude de 337 m env. au dessus du niveau de la mer et de 262 m au dessus de celui du lac. Plus à l'W. se trouvent le *Petronvaara* (265 m env.), et d'autres pics en partie plus hauts que celui-ci, et encore plus à l'W. le *Pisavuori*, dont l'altitude indiquée diffère de 300 à 400 m selon les auteurs. Dans les hautes terres qui, avec une altitude moyenne de plus de 150 m, s'étendent à l'W. du Pielisjärvi jusqu'à la rive méridionale du lac de l'Uleå, on continue de trouver un grand nombre de collines dont la hauteur varie entre 200 et 300 m. On peut noter entre autres celles-ci, dont l'altitude a été déterminée: le *Naarasmäki* (243 m), le *Lehtovaara* (275 m) à 15 km au S. de Kajana, et la plus haute de toutes, la colline escarpée du *Vuokatti* au S.W. de cette ville, dont le point culminant atteint 316 m environ.

Nous avons jusqu'ici décrit surtout les régions désertes des parties septentrionale et orientale de la Finlande, qui sont aussi les plus hautes et les plus accidentées du pays. Il reste à décrire les conditions du terrain dans la partie S.W., la presque île située entre le golfe de Bothnie, le golfe de Finlande et le Ladoga, qui en forme la partie principale, la mieux cultivée et la plus peuplée. Le milieu de ce territoire étendu est occupé par un plateau d'une altitude moyenne de 100 m environ, qui se distingue par son extraordinaire richesse en lacs, et qui est en réalité la région du monde la plus riche en lacs. C'est celle-là laquelle on pense surtout quand on parle, même au point de vue purement géographique, de la Finlande comme

du „pays des mille lacs“. Les géographes étrangers ont aussi employé cette dénomination dans un sens plus restreint, pour désigner précisément la région en question, qu'on a aussi l'habitude d'appeler „le plateau des lacs finlandais“.

Parmi les grands lacs, ceux du système du Saïma sont à un niveau de 76 à 83 m; celui du Päijänne est de 78 m, et la partie principale des lacs du système hydrographique du Näsi-järvi a de 77 à 84 m d'altitude. Le Näsijärvi lui-même est pourtant plus élevé, il est à 95 m d'altitude, ce qui tient à ce que ses eaux ont été endiguées par un puissant *ds* sablonneux. Les lacs situés le plus au N.W., le plus près de la ligne de partage des tributaires du golfe de Bothnie, atteignent dans les divers systèmes hydrographiques un niveau de 100 à 110, par endroits même de 120 à 125 m.

Tandis que les parties les plus basses de la ligne de partage des rivières de Bothnie sont situées à peu près à ce dernier niveau ¹⁾, immédiatement au S.E. de cette ligne, entre les cha-pelets de lacs situés le plus au N., se dressent des plateaux plus élevés, dont l'altitude moyenne dépasse 150 m, tandis que certains points isolés ont sensiblement plus de 200 m. Les parties N.E. de ces hautes terres sont partagées en une foule de petits compartiments par les affluents N. du Saïma et du Päijänne. Les hautes terres qui, au S.W. de Jyväskylä, s'étendent sur 100 km environ vers le N. et le N.W., sont plus continues. Une haute terre analogue s'étend des lacs de Ruo-

¹⁾ Le long de cette ligne de partage se déroule sur les cartes anciennes une chaîne de hauteurs appelée Suomenselkä, qui pourtant, comme on l'a déjà dit, n'a pas plus de réalité que le Satakunnanselkä, le Hämeenselkä, le Savonselkä, le Karjalanselkä etc. Que l'idée se soit maintenue en Finlande plus longtemps qu'ailleurs que les lignes de partage sont de véritables chaînes de hauteurs, cela s'explique du reste aisément par la grande importance que ces lignes ont eue, surtout autrefois, comme obstacles au trafic. Comme celui-ci, surtout lors de la première colonisation du pays, se faisait principalement le long des cours d'eau en les remontant depuis leur embouchure, la ligne de partage a formé une muraille difficilement franchissable entre les diverses régions de lacs et aussi entre les colons; et c'est pourquoi elle a fait parler d'elle bien plus que les soulèvements de terrain, en général peu notables, qui se trouvent à l'intérieur des systèmes lacustres. La région forestière à population clairsemée qui entoure la ligne de partage entre les affluents du golfe de Bothnie et ceux du golfe de Finlande, qu'on appelait dans les anciens documents „erämarken“ (= le désert) joue d'ailleurs, comme le montrent une foule des cartes de l'Atlas, surtout la carte de la population et les cartes économiques, au point de vue géographique un rôle très particulier et important.

vesi et Virrat par le Kuru et le Parkano vers l'W. jusqu'à la limite entre les communes de Karvia et de Kauhajoki. Aussi bien sur ces plateaux plus continus que dans les nombreuses petites hauteurs qui les entourent au S. et au S.W., on trouve de nombreux points dont l'altitude absolue varie entre 200 et 300 m. Parmi ces hauteurs, dont une partie seulement sont mesurées et par suite ont pu être portées sur la carte, on peut citer ici les suivantes: dans la région au N. et au N.W. de Kuopio le *Sallisenmäki* (225 m) le *Kulvomäki* (234 m), le *Kivimäki* (224 m), l'*Iimäki* (205 m) et le *Pöllönmäki* (251 m) à Iisalmi, le *Honkamäki* à Karttula (239 m) et le *Puijonmäki* près de la ville de Kuopio (234 m), du sommet duquel on a une vue si belle sur le Kallavesi situé à 151 m au dessous, l'*Uuhumäki* (219 m) sur la rive N.E. de ce même lac. Dans le territoire du Päijänne, il faut noter le *Vesämäki* à Vesaanto (217 m), plusieurs collines de hauteur inconnue à Viitasaari, l'*Illamäki* sur la rive méridionale du Keitele (213 m), le *Multamäki* à Laukaa (212 m), l'*Ohimäki* à Hankasalmi (214 m), le *Listonmäki* à Konginkangas (213 m), le *Kilpimäki* à Rautalampi (201 m), le *Ronninmäki* (227 m) et le *Laajavuori* (228 m) à Jyväskylä, le *Vaatermäki* (227 m) à Korpilahti, le *Tammimäki* à Jousa (242 m), le *Kammiovuori* à Luhanka (221 m), le *Rappuvuori* à Jämssä (209 m), le *Kylmäkangas* à Kuhmois (201 m), le *Viljamenvuori* à Sysmä (193 m), et le plus au S. le *Tiirismäki* (223 m) sur la rive méridionale du Vesijärvi, la plus haute colline mesurée dans le S. du pays. La région qui entoure le Päijänne est d'une façon générale très accidentée; les collines sur les bords et sur les îles s'élèvent souvent assez à pic jusqu'à une hauteur de 100 m au dessus de la surface du lac.

Les hauteurs sont en général plus basses sur les parties méridionales du Saima; sur les rives comme dans les îles, elles y atteignent rarement plus de 50 à 70 m au dessus de la surface du lac. Une grande partie du Savolaks, surtout la région au N. et au N.E. de Saint-Michel, montre la même particularité que nous avons remarquée précédemment dans la Finlande orientale, le sol présentant alternativement des dos allongés formés par du gravier de moraine, et des vallées intermédiaires remplies de marécages, à peu près comme s'il avait été labouré en sillons puissants. Les *äsar* sablonneux sont éga-

lement communs; parmi eux, on remarque pour sa beauté naturelle le célèbre *Punkaharju* à Kerimäki, qui, sur une longueur de 5 km, court comme un pont colossal à travers le lac de Puruvesi. Par contre, les collines un peu élevées se voient ici plus rarement que sur les rives du Päijänne.

Par suite de la grande variété dans les conditions du terrain sur les parties intérieures du plateau des lacs, surtout dans la région qui avoisine le Päijänne, il a été très difficile de les rendre sur la carte d'une façon approximativement exacte; aussi le plus précis, au point de vue des principes, eût-il été incontestablement d'employer ici un procédé de description schématique. Comme cependant le caractère de ce terrain ne peut être rendu qu'en indiquant les détails, on a fait ici l'essai de les porter aussi sur la carte; mais les réserves faites au début sur le caractère de précision qu'elle présente s'appliquent dans ce cas plus qu'ailleurs. Une carte détaillée qui doit paraître prochainement changera certainement de place et de forme une foule des hauteurs indiquées sur celle-ci; mais l'important sera avant tout de donner une quantité de détails qui n'ont pu entrer dans la carte présente à raison de l'échelle adoptée. Il semble surtout qu'il y ait un bien plus grand nombre de hauteurs au dessus de 200 m que la carte présente n'en a indiqué.

C'est surtout la rive gauche du Päijänne qui présente une riche alternative de collines tombant à pic, de monticules de gravier, de vallées et de lacs, et ce terrain ondulé s'étend vers le Näsijärvi, sur les rives duquel se trouvent plusieurs rochers qui atteignent une hauteur d'environ 180 m. On trouve aussi beaucoup de rochers de granite à pic dans la région qui entoure les lacs situés à l'extrême N. du système du Näsijärvi, et surtout le Ruovesi. Sur le haut plateau du Kuru et du Parkano, une foule de collines rocheuses ou de monticules de gravier atteignent une hauteur de plus de 200 m, mais on n'en a pas encore jusqu'ici mesuré exactement le niveau. Au N.W. du Näsijärvi, où les roches semblent être un peu plus hautes, on n'a déterminé jusqu'ici que les altitudes du *Kalikammäki* à Keuru (210 m) et du *Myllymäki* à Ätsäri (211 m). Immédiatement à l'W. du plateau du Parkano, une hauteur isolée, dont le noyau est constitué par du grès, et qui s'appelle le *Lauhanvuori*, s'élève jusqu'à l'altitude de 223 m, et plus à

l'W. encore on remarque les *rochers de Bötom* dans le Lapp-fjärd, plus isolés, et bien connus des marins comme indiquant l'approche de la terre: leur point culminant, le *Pyhävuori* ou *Jumfurtanssi*, atteint une hauteur d'environ 130 m.

Sur le terrain, en général plat, qui se trouve au S.E. de Lauhanvuori, s'élève un puissant *ås* sablonneux (v. carte des dép. quat.), appelé *Tavastmon* ou *Hämeen kangas*, dont les points les plus élevés atteignent en quelques endroits une hauteur d'env. 180 m (le *Soininharju* à Jämsjärvi et le *Vatulanharju* à Ikalis). Plus loin aussi vers le S.W., à Tammerfors, (*Pyynikki* 170 m env.) et à Kangasala (*Kejsardsen* 160 m env.), les *åsar* sablonneux forment des hauteurs tout à fait dominantes, dont les points les plus élevés se dressent à 70 ou 80 m au dessus des lacs environnants, et offrent de belles vues sur ces lacs. Le *Hattemalads* en face de Tavastehus a lui aussi une hauteur de près de 50 m au dessus de la région environnante.

Au N.W. du plateau des lacs, le pays s'abaisse en pente unie et douce vers le golfe de Bothnie. Cette bande côtière, appelée depuis longtemps Ostrobothnie, ne montre pas d'inégalités très marquées. Les petites collines rocheuses y sont sans doute nombreuses, mais elles n'ont dans le centre de l'Ostrobothnie que de 5 à 10 m d'élévation, et dans le S. elles s'élèvent à peine au dessus du niveau des argiles environnantes. Le *Simsiönvuori*, colline isolée à Lappo, atteint pourtant une hauteur de 130 m environ au dessus du niveau de la mer, et de 80 au dessus de la plaine qui l'entoure. Dans beaucoup d'endroits, surtout dans le S. de l'Ostrobothnie, des dépôts argileux ont complètement aplani toutes les inégalités, et c'est là qu'on trouve par suite les plus grandes plaines proprement dites du pays. Pourtant la cause principale du caractère plat de l'Ostrobothnie n'est pas dans l'apparition de couches de terres meubles, mais dans l'égalité de niveau des roches primitives elles-mêmes. Même les îlots rocheux en avant de la côte ne s'élèvent que très peu au dessus du niveau de la mer.

Si l'on part de l'Ostrobothnie et qu'on longe la côte dans la direction du S., on remarque un changement graduel dans les conditions générales du terrain. De petites collines rocheuses commencent à apparaître en nombre toujours croissant. Dans le voisinage de Björneborg, de même aussi que dans la

région située entre le Pyhäjärvi et la partie méridionale du golfe de Bothnie, où les rochers sont souvent très rapprochés les uns des autres, ils n'ont en général qu'une hauteur d'une ou plusieurs dizaines de mètres au dessus du sol environnant. Les rochers qui entourent l'embouchure du Kumo sont aussi très bas, mais, dès qu'on arrive à la région de Raumo, ils deviennent un peu plus élevés. Dans les régions côtières du gouvernement d'Åbo, les rochers, qui, surtout dans l'archipel, sont extraordinairement nombreux, atteignent souvent une altitude absolue de 30 à 50 m. A Rimito, ils ont même parfois une hauteur de 75 m au dessus du niveau de la mer.

Dans les parties extrêmes de l'archipel étendu qui se trouve entre Åbo et Åland, les îles sont au contraire très basses et se composent surtout de rochers nus, doucement arrondis, et plats.

Åland est aussi une île en général basse (moins de 50 m) mais au N. on trouve à Geta et à Saltvik des collines assez élevées, atteignant une altitude de 110 m (le *Strömma Kasberg* à Saltvik) et de 132 m (l'*Orrdalsklint* dans l'*Åsgårdaberg*, même paroisse).

La région côtière des deux côtés d'Åbo est, comme on l'a déjà noté, riche en collines très rapprochées, qui, comme dans l'archipel qui lui fait face, sont relativement peu élevées. Autour de chaque rivière s'étendent pourtant des champs d'argile plats, dans lesquels les collines sont plus rares, et un peu plus loin vers l'intérieur on rencontre une des régions les plus unies de Finlande, la plaine argileuse qui, de Huittinen, s'étend vers le S. et le S.E. jusqu'à Somero (v. carte n:o 4). Sur ce sol uni, où les collines sont très clairsemées, s'élève au N.W. le haut *ås* sablonneux de Virtsanoja et Säkylä, qui par endroits atteint une altitude absolue de 145 m, ou de 50 à 60 au dessus de la plaine. A l'E. de cette plaine on retrouve, à Tammela et dans les communes voisines, des sols de gravier plus inégaux, dans lesquels les points les plus élevés atteignent une altitude de plus de 150 m (jusqu'à 175 m). Ce plateau, dont l'altitude moyenne est d'ailleurs un peu supérieure à 100 m, est séparé, par une vallée étroite partant de Vanajavesi et passant devant Tavastehus, du grand plateau des lacs proprement dits.

On trouve aussi beaucoup de petites collines et d'autres

inégalités de terrain dans la contrée qui, à partir des forêts de Tammela, s'étend vers le S. et le S.W. jusqu'au lac de Lojo et à la pointe de Hangö. Cette région riche en lacs et pittoresque est bornée au S.E. transversalement par le grand *ås* sablonneux qui, de la pointe de Hangö, s'étend jusqu'à Vesi-järvi, et qu'on nomme habituellement l'*ås de Lõjo*. Il constitue pourtant la continuation directe, et doit être plutôt considéré comme une partie du grand „*ås transversal*“, ou de la „*moraine terminale*“ appelée *Salpausselkä*, qui s'étend de Vesi-järvi, en un arc de cercle tourné vers le N.E., vers Joensuu. Elle est accompagnée à une distance de 20 à 30 km au N. par une crête parallèle. Ces crêtes sablonneuses, qu'il ne faut pas confondre avec les crêtes imaginaires dont on a déjà parlé, et qu'on s'imagine généralement courir le long des lignes de partage des eaux, ressortent aussi très nettement sur la carte hypsométrique (cf. du reste la carte des dép. quat. n:o 4). Leur hauteur au dessus du terrain environnant est parfois, comme p. ex. à Nastola, de 50 m env.; en général pourtant elle est de 20 à 30 m. Ils sont donc, en tous cas, très dignes de remarque, même au point de vue du simple paysage. Ils constituent aussi la limite entre le plateau intérieur riche en lacs et la région côtière du golfe de Finlande et du Ladoga, dans laquelle les lacs sont en général rares, tandis que les champs d'argile traversés de ruisseaux et de rivières occupent une grande partie de la surface. Même dans ces terres plus unies, on trouve pourtant ordinairement des chaînes de hauteurs un peu clairsemées. Parmi ces hauteurs, il en est plusieurs qui jouissent d'une certaine réputation dans la région environnante pour le point de vue qu'elles offrent; mais elles n'ont en tous cas qu'une importance locale, et ne peuvent par suite être énumérées ici. Dans beaucoup d'endroits, surtout dans le voisinage de la côte du Nyland, et dans tout le territoire du gouvernement de Viborg occupé par le granite rapakivi (v. carte n:o 3), les hauteurs sont aussi très rapprochées et donnent de la variété au paysage. A l'E. de Viborg, on retrouve des régions plus unies, jusqu'à ce que sur la rive septentrionale du Ladoga reparaisse un terrain plus accidenté. A la pointe N.E. du lac, les collines atteignent souvent une hauteur de 100 à 150 m. Le point le plus élevé de cette contrée pittoresque est le *Pötsönvaara* (190 m env.) dans la baie de Kirjavalaks. Vers

le S.E., le paysage devient peu à peu plus plat et déjà à la frontière russe, à Salmi, il a presque un caractère de plaine.

Séparées du plateau des lacs finlandais par une dépression, on trouve dans l'isthme entre le Ladoga et le golfe de Finlande quelques hauteurs isolées qui, au moins à la surface, sont composées uniquement de masses de gravier et de sable meubles. Les parties les plus élevées atteignent à Kivinebb une altitude de 161 m et à Rautu de 182 m.

Notons enfin le rocher de Hogland dans le golfe de Finlande, dont les masses rocheuses surgissent en pentes raides, et ont une altitude au N. de 126 m (*Mäkipäällys*) et au S. de 148 m (*Lounatkorkia*).

Il résulte de cet aperçu assez détaillé que les différences de niveau entre le plateau des lacs finlandais et la région côtière qui l'entoure sont en général insignifiantes. Si, sur la carte générale de Finlande dressée par la Direction générale du cadastre à l'échelle de 1:400,000, qui a des dimensions de 3 m sur 2, on voulait montrer le relief par des couches de papier collées, en conservant les proportions naturelles entre l'échelle des longueurs et celle des hauteurs, chaque couche de 50 m n'aurait qu'une épaisseur de 0,12 mm, soit un petit peu plus que celle du papier des cartes de l'Atlas. Les plus grandes hauteurs dans le S. de la Finlande, qui atteignent environ 300 m au dessus du niveau de la mer, ne s'élèveraient sur cette carte que de 0,7 mm, ce qui équivaut à l'épaisseur de 3,5 cartes postales superposées. Les rochers les plus raides y auraient la hauteur de grains de sable moyens, et la profondeur des lacs les plus profonds pourrait s'exprimer en faisant un trou dans le papier. Sur une carte en relief faite à l'échelle de l'Atlas, les couches de niveau auraient l'épaisseur du papier à lettres le plus mince. Même le Halditschokko ne s'y élèverait que de 0,5 mm au dessus de la mer, et de 0,3 mm (soit l'épaisseur de 1 1/2 carte postale) au dessus de la région environnante, tandis que les différences hypsométriques dans le S. de la Finlande seraient tout à fait imperceptibles.

Si donc la Finlande, surtout dans la partie méridionale, montre, vue d'ensemble, un niveau particulièrement uni, elle est pourtant, comme on sait, très accidentée dans les détails, si bien que les routes y sont souvent en pentes continues. Ce n'est pas un pays montagneux, mais pas da-

vantage une plaine; elle forme le type propre d'un *pays de petites hauteurs*.

La configuration toute particulière de la surface a été d'une importance très grande pour la culture et le développement historique. La division de la Finlande en une foule de petits territoires, par l'alternance de petites collines rocheuses, de terrains de gravier, de lacs et de champs d'argile, a été une des causes pour lesquelles la population, en général, ne s'est pas pressée, comme il arrive souvent dans les pays de plaines, dans de grands villages, mais s'est établie, à la manière des paysans libres scandinaves, dans des fermes et de petits hameaux isolés. C'est ainsi que s'est éveillé le sens de l'indépendance, qui, à son tour, a activé la colonisation du pays, en ce qu'il poussait le paysan à s'en aller fonder de nouvelles fermes dans les régions incultes plutôt que de rester enserré entre ses voisins dans son pays. La nature du terrain coupé de petits accidents a été aussi un grand obstacle à la conquête ou à l'occupation du pays. Les grandes armées n'ont pas pu pénétrer, et l'on n'a livré de batailles importantes que dans les plaines d'Ostrobothnie. Ailleurs, chaque pierre, chaque colline, et surtout les cours d'eau, lacs et marais assuraient un appui aux défenseurs, et le pays a pu ainsi être défendu avec succès contre des troupes bien supérieures en nombre.

Enfin l'inégalité de surface est aussi la principale cause de la richesse colossale en lacs et en cours d'eau qui facilitent la circulation en été, assurent la force motrice aux installations industrielles, et sont aussi le facteur le plus important de la beauté spéciale de la nature finlandaise.

J. J. Sederholm.



Roches préquaternaires.

Le matériel d'observations sur lequel est basée la feuille n^o 3 de l'Atlas de Finlande¹⁾ varie complètement avec les diverses parties du pays. Au moment où fut dressée la carte présente, les recherches géologiques détaillées étaient arrivées, pour la partie méridionale du pays, à peu près jusqu'à une ligne passant par Kaskö et Joensuu, et, même dans cette partie, plusieurs régions étaient encore inexplorées, ou devaient être soumises à une nouvelle étude. Pour les parties centrales du pays, on ne peut s'appuyer que sur des observations rares, et il a été très difficile de les fonder en un tout. La Laponie est un peu plus exactement explorée au point de vue géologique; mais par contre de grandes parties de la région de Kola et de la Carélie russe sont très mal connues en ce qui concerne l'extension des formations primitives. Il a par suite été généralement impossible, dans ces endroits, de marquer de couleurs diverses les différentes espèces appartenant au „terrain primitif“, et ce n'est que dans le S. de la Finlande qu'on a pu sur la carte séparer les uns des autres les granites anciens et plus récents, ainsi que les schistes des diverses époques.

La carte a donc par suite plutôt le caractère d'une esquisse, où l'on a cherché à exposer l'état actuel de nos connaissances sur la composition du terrain préquaternaire en Finlande.

¹⁾ Par suite d'un accident, les signes du cambrien et du silurien ont changé de place dans le schéma. La couleur vert-brun foncé qui forme une bande très étroite sur la côte septentrionale de l'Esthonie est du cambrien, tandis que les régions marquées en vert rayé de jaune, tant en Esthonie qu'en Norvège, sont du silurien.

La Finlande diffère complètement par sa constitution géologique de la plupart des pays d'Europe, p. ex. des parties principales de la Russie, de l'Allemagne, de l'Angleterre et de la France. Dans ces pays, ce qui domine, ce sont les roches *sédimentaires fossilifères*, grès, argiles schisteuses, calcaires etc.; ce ne sont visiblement que des couches durcies et à peine altérées de sédiments, qui se sont primitivement déposés le long du littoral, et, par l'exhaussement postérieur de certaines parties de l'écorce terrestre, ont occupé leur position actuelle. Assez souvent elles s'étendent encore à peu près horizontalement les unes sur les autres, dans l'ordre où elles se sont déposées, et constituent alors des pays de plateaux unis, sillonnés seulement par les rigoles que se sont creusées les rivières. Ailleurs ces couches rocheuses ont été, par des dislocations de l'écorce terrestre, empilées en collines et en chaînes de montagnes, et alternent aussi parfois avec des roches volcaniques ou éruptives qui se sont frayé un passage depuis les parties profondes de la terre. Au dessus de ces couches, on trouve le plus souvent de puissantes masses de terre meuble, formées soit par des sédiments non encore complètement durcis, soit par la désagrégation des roches sous-jacentes plus solides, soit enfin par l'action glaciaire.

En Finlande, comme dans les pays voisins au N.E. et à l'Ouest, le sol se compose au contraire surtout de roches cristallines dures, formées aux époques les plus reculées du globe: granites, gneiss, schistes, etc.; elles sont le plus souvent toutes fraîches et non désagrégées jusqu'à la surface, bien que, dans leurs parties supérieures, un peu plus divisées par des fissures que dans leurs profondeurs. Sur ce fond solide de roches anciennes reposent, comme un revêtement de dépôts meubles, les masses de graviers, de sables et d'argiles formées pendant ou après l'époque glaciaire. Cette couche de dépôts meubles est pourtant très mince, et de plus comme percée de nombreux trous, par lesquels les roches primitives apparaissent sous la forme de petites éminences.

Dans les roches sédimentaires qui participent aux formations rocheuses de la Finlande, on n'a encore jamais trouvé de restes fossiles nettement reconnaissables d'animaux ou de plantes des époques reculées, et les roches sédimentaires comme les roches éruptives y diffèrent souvent par leur nature des

espèces correspondantes dans les systèmes fossilifères plus récents; ces différences sont souvent telles qu'il est très difficile de dire avec précision si les unes sont nées de la même manière que les autres.

Dans l'exposé qui va suivre, on décrira les roches qui se présentent dans le pays d'après leur âge, en commençant par les plus jeunes et en passant aux plus anciennes; en même temps on fera ressortir les faits propres à mettre en lumière le mode de formation de ces roches et à donner une idée des phases de l'évolution par laquelle a passé, aux plus anciennes périodes géologiques, la contrée qui est maintenant la Finlande.

En dressant la carte, on a supposé les roches anciennes débarrassées de leur revêtement de dépôts meubles, dont l'extension est indiquée sur une carte spéciale (n:o 4). Ce n'est que dans la région située à l'Ouest et au N.E. du Ladoga, où les roches anciennes sont entièrement couvertes de couches de terre appartenant au système *quaternaire*, que celles-ci ont été indiquées sur la carte.

Outre ces dépôts quaternaires se rencontrent, comme le montre le tableau des signes, dans le territoire embrassé par la carte, des formations appartenant au groupe paléozoïque et au groupe algonkien ou archéozoïque, ainsi qu'au terrain fondamental dit archéen (terrain primitif).

Les roches fossilifères de l'ère *paléozoïque* se trouvent sur la rive méridionale du golfe de Finlande et du Ladoga, où elles forment des couches à peu près horizontales, composées d'argiles, de calcaires, de grès etc.. A raison des fossiles qu'elles renferment, on peut établir qu'elles appartiennent aux systèmes *cambrien*, *silurien*, *dévonien* et *carboniférien*. On trouve aussi au N. de la Finlande, le long des côtes de l'Océan glacial, des dépôts de grès, de schistes argileux etc. (les formations dites de *Raipas* et de *Gaisa*), qui datent aussi probablement de l'âge dévonien. Des dépôts siluriens se trouvent aussi dans les parties septentrionales de la Scandinavie et pénètrent, par le coin N.W. d'Enontekiö, dans le territoire finlandais¹⁾. Le calcaire silurien se rencontre également à Åland sous la forme de nombreux blocs isolés, provenant sans

¹⁾ Cf. la note de la p. 1.

doute des dépôts qui se trouvent sur le fond du golfe de Bothnie au N. de cet archipel.

Enfin on doit noter que sur le territoire naturel finlandais on trouve aussi des *roches éruptives de l'âge paléozoïque*, des *syénites à néphéline* dans la presqu'île de Kola, où elles forment le plus grand affleurement connu de ces roches rares et intéressantes, ainsi que, à Kuolajärvi, de la *syénite à cancrinite*, et à Kuusamo de l'*ijolite* appartenant au même groupe (et marquées sur la carte comme des syénites à néphéline).

Tandis que les dépôts paléozoïques sont riches en restes fossiles, les dépôts *algonkiens* ou *archéozoïques* de Finlande, qui sont à peine plus anciens que les dépôts paléozoïques, n'en ont jusqu'ici fourni aucun. Par leur constitution, les roches sédimentaires de ce groupe ressemblent pourtant encore aux roches paléozoïques, et ont, comme celles-ci, subi très peu de changements depuis leur formation. C'est le cas surtout pour le grès „*jotnien*“ qui apparaît par petites régions dans la contrée de Björneborg, à la limite entre Isojoki et Kauhajoki, dans l'Ångermanland sur la rive suédoise et, sous forme de blocs isolés, dans les îles et sur la rive occidentale du Ladoga. Dans la Finlande occidentale, il n'apparaît que par affleurements isolés, et il y a une direction à peu près horizontale. Souvent il montre encore à la surface des rides produites par les vagues qui ont ondulé le fond de sable dans la mer, là où ce grès s'est déposé („*ripple-marks*“). Le grès rouge de Björneborg, souvent riche en feldspath, et le grès blanc quartzeux d'Isojoki sont souvent employés comme pierres meulières.

Dans le Ladoga comme à Björneborg et aussi à Ångermanland apparaît, en connexion avec le grès, une *diabase* de couleur foncée; aux deux derniers endroits, c'est une diabase à olivine, qui traverse et recouvre par grandes masses le grès.

On trouve enfin en connexion étroite, au point de vue de la répartition, avec ces dernières roches, d'autres qui sont tout à fait particulières à la Finlande. Ce sont les *granites* dits *rapakivi* qui forment plusieurs affleurements, dont le plus grand est situé dans la contrée de Viborg. La roche qui y domine, appelée *rapakivi de Viborg*, est un granite rouge-brun, porphyroïde ou à grands cristaux de feldspath, qui doit son nom (*rapakivi*, c. à d. pierre friable) adopté généralement en

péetrographie, à sa propriété de se désagréger facilement sous l'influence de la température. Les grands cristaux de feldspath ovoïdes du rapakivi, qui mesurent en général 3 à 4 cm de diamètre, sont entourés d'une couche mince de feldspath d'une autre couleur, dont les coupes à la surface plane des roches ont l'apparence d'anneaux blancs. On trouve aussi dans cet affleurement, en quantités moindres, des roches qui, par leur structure, se rapprochent davantage du granite ordinaire. Le granite rapakivi de Viborg se divise facilement en morceaux réguliers en forme de parallépipèdes. On l'a extrait spécialement des carrières de Pyterlaks pour servir de pierre à bâtir, et il a été employé surtout à S:t Pétersbourg, où la plupart des constructions en pierre sont faites de cette roche.

Le granite rapakivi de *Nystad* et de *Raumo* peut ressembler tout à fait à celui de Viborg, mais d'ordinaire il a des grains moins gros et ne montre pas d'anneaux si nettement marqués. Cette roche est d'ailleurs de constitution plus variable que celle de Viborg. Dans le territoire *au N.E. du Ladoga*, les „anneaux“ manquent complètement, et la roche se compose principalement de feldspath rouge et de petits grains de quartz gris bien cristallisés. Les granites rapakivi d'*Åland* ont le grain plus fin que ceux des autres territoires; la couleur est souvent rouge foncé; ils passent dans beaucoup d'endroits à des granophyres et d'autres porphyres quartzifères. La variété régnante, appelée *rapakivi ålandien*, montre aussi les anneaux blancs caractéristiques. Les granites d'*Åland* ne se désagrègent pas aisément.

A *Hogland* dans le golfe de Finlande on trouve aussi par grandes masses un *porphyre quartzifère* foncé, qui est visiblement une variété des roches rapakivi, et qui sur la carte a été désigné par la même couleur que celles-ci. Cette masse de porphyre quartzifère est supportée d'abord par un tuf volcanique, puis par une couche de conglomérats de quartzite et de grès quartzeux, dont la direction est à peu près horizontale. Ce porphyre est donc né évidemment du magma volcanique qui, à l'état de fusion, est sorti de l'intérieur de la terre et s'est consolidé sous la forme d'une *nappe* à la surface. Mais la plupart des roches rapakivi semblent s'être consolidées dans des crevasses souterraines, et n'être apparues ainsi

à la surface que lorsque les roches qui les recouvraient eurent peu à peu disparu, après s'être désagrégées dans le cours des temps et avoir été emportées à la mer par les eaux courantes.

Dans la région à l'E. de Heinola, et aussi à d'autres endroits en petites quantités, on trouve, sur les bords de l'affleurement du rapakivi, des *diabases gabbroides* à gros grains, foncées, ou labradorites, qui, de même que le rapakivi, appartiennent aux formations algonkiennes (archéozoïques), mais sont un peu plus âgées que celles-ci, puisque le rapakivi les traverse en filons.

Du reste, au point de vue de l'âge relatif, le grès est plus jeune que le rapakivi, puisque, au moins sur la rive suédoise, dans l'Ångermanland, il s'est déposé directement sur cette roche; par contre la diabase à olivine, comme on l'a noté, traverse le grès, et par suite son éruption est postérieure au dépôt du grès.

Toutes les espèces de roches considérées jusqu'ici, et appartenant au groupe archéozoïque, qui sont les plus récentes dans la Finlande méridionale, ont ceci de commun, qu'elles n'ont été ni très disloquées de leur position originelle, ni très modifiées dans leur constitution depuis l'époque de leur formation.

Les roches algonkiennes (archéozoïques) plus anciennes, dites roches *jatuliennes*, qui se rencontrent surtout dans la Carélie finlandaise et russe et le N. de la Finlande, ont par contre subi de fortes dislocations, résultant des plissements de l'écorce terrestre, c. à d. de la formation des chaînes de montagnes anciennes dans la région qui est maintenant la Finlande. Les couches, primitivement horizontales, offrent par suite souvent à l'heure actuelle de fortes inclinaisons. Lors de la formation de cette chaîne de montagnes, les assises rocheuses ainsi soumises à des pressions énergiques ont souvent subi un métamorphisme accentué, si bien qu'on ne peut pas toujours reconnaître au premier coup d'oeil leur nature originelle.

La masse principale de ces dépôts jatuliens est constituée par un *quartzite* blanc où, lorsqu'il a été relativement peu métamorphosé, on reconnaît clairement un grès quartzeux dans lequel on peut parfois encore distinguer les grains de

sable, et qui, à la surface des tranches, présente assez souvent des *ripple-marks*. Avec ce quartzite se rencontrent, en quantités moindres, un *calcaire dolomitique* rose clair, contenant un peu de manganèse, et un *schiste argileux* dans lequel, en quelques endroits, on a trouvé des couches minces d'une espèce de charbon de terre, la „schungite“, intermédiaire entre l'an-thracite et la graphite. Ces couches doivent être les dépôts de charbon les plus anciens qu'on ait jusqu'ici découverts. On a rencontré aussi dans la dolomite de minces dépôts de fer oligiste à grain fin, et dans le quartzite on trouve quelquefois des filons de quartz contenant de beau fer oligiste à gros grains; mais on ne les estime maintenant nulle part dignes d'être exploités.

A la limite entre le quartzite et les granites sous-jacents se trouvent souvent de grandes masses de *conglomérats* ou *brèches*, nés de la désagrégation des roches sous-jacentes à l'époque où se déposait le quartzite.

On trouve aussi, soit sous forme de filons contenus dans ces formations, soit liées avec elles d'une autre manière, de petites quantités de *pierre olivaire*, employée pour toutes sortes d'ouvrages de pierre. Une partie de ces roches contiennent aussi de l'asbeste, soit par masses, soit en filons distincts; mais on ne sait pas encore si on peut lui trouver un emploi industriel.

Les formations jatuliennes, d'une épaisseur totale de 1,500 à 2,000 m, ont été, lors des dislocations de l'écorce terrestre, soulevées en plis dont l'axe a en Carélie une direction N.N.W., mais, dans la Finlande septentrionale, se rapproche plus de la direction E.W.. L'inclinaison des couches n'est souvent que de 30 à 40°, et dépasse rarement 70°.

Ces formations sont parsemées de roches dioritiques qui y apparaissent souvent comme des nappes injectées entre les couches. Outre ces *diorites* de couleur foncée, riches en amphibole, dont la constitution chimique s'accorde avec celle des diabases et des péridotites, et qui sont nées sans doute de ces roches par voie de métamorphisme, on trouve aussi des variétés plus claires, riches en feldspath, que leur constitution rapproche plutôt de la *syénite*.

A Vällimäki, paroisse de Sordavala, se trouvent, dans une variété de diorites se rapprochant des péridotites, de grandes

quantités de minerai de fer magnétique qui s'est concentré au contact du schiste encaissant et qu'on extrait par masses considérables pour une usine de fer russe.

Dans des filons de quartz et de calcite contenus dans les diorites, on a trouvé des chalcopyrites, tant dans la région de Pielisjärvi qu'à Kuusamo; mais maintenant ces gisements ne sont exploités en aucun endroit.

Les formations jätuliennes sont plus jeunes que tous les granites archéens qui se montrent en grandes masses (mais par contre plus anciennes que les granites rapakivi): car ces granites ne les traversent pas aux points de contact; ils apparaissent uniquement comme galets dans les couches les plus basses de la formation jätulienne. Leurs relations stratigraphiques mutuelles montrent aussi que les granites ont fait partie des soubassements sur lesquels se sont déposés les quartzites.

Les quartzites forment souvent des montagnes élevées, creusées de gorges sauvages, et parsemées, surtout dans la Finlande septentrionale, d'innombrables blocs aux arêtes aigues, dûs à l'action des gelées.

Parmi ces chaînes de quartzite, citons p. ex. les hauteurs de Kolivaara à Pielisjärvi, le Pisavuori à Nilsiä, le Nuorunen et autres montagnes de Kuusamo, le Sallantunturi à Kuolajärvi, le Pyhätunturi à la limite entre Sodankylä et Kemijärvi, les hauteurs de Kivalo, du Pisavaara et autres sommets dans le voisinage de la rivière de Kemi, enfin le Pallastunturi et l'Ounastunturi à Kittilä (cf. carte hypsométrique).

Dans le *terrain fondamental* dit *archéen* ou le *terrain primitif*, qui comprend toutes les roches plus anciennes que les roches algonkiennes, dominent les *granites* et les *gneiss*; mais certaines espèces de vrais *schistes* se rencontrent aussi, alternant avec celles-là. Ces schistes présentent en divers endroits une constitution telle qu'on peut en conclure qu'ils se sont formés à l'origine comme les roches sédimentaires des époques postérieures (c. à d. par dépôt de galets, de sable, d'argile etc. sur le fond de la mer), bien qu'ils aient subi plus tard un métamorphisme qui leur a donné leur constitution cristalline actuelle.

Au contraire, les granites archéens sont, comme ces roches en général, d'origine éruptive, c. à d. qu'ils sont, à l'état

de magma, montés de l'intérieur de la terre, et se sont ensuite refroidis et consolidés après être arrivés près de la surface du sol. Ils ne sont jamais apparus au jour même, mais se sont déjà solidifiés à une grande profondeur au dessous de la surface, et n'ont pu devenir visibles que par l'érosion progressive et le transport à la mer, sous forme de sable, de galets et d'argile, des roches qui les couvraient. Dans leur montée, les granites ont souvent brisé et injecté les schistes encaissants, et ce sont probablement la chaleur et les dissolvants qui accompagnaient le magma liquide qui ont causé la métamorphose. Là où le magma granitique injectait, sous la forme de nombreux filons, les schistes encaissants, les deux espèces de roches se sont souvent comme soudées en une masse unique, où l'on peut cependant encore distinguer des filons granitiques dans une masse schisteuse plus foncée. Ces „*gneiss à filons*“ (désignés sur la carte comme *gneiss*) composent une grande partie du sol de la Finlande.

En même temps que les injections granitiques qui eurent lieu à des époques répétées, se produisaient aussi des plissements de l'écorce terrestre, dans lesquels les couches sédimentaires étaient fortement disloquées de leur position horizontale originelle, si bien qu'elles sont maintenant souvent verticales.

Les formations sédimentaires qui font partie des roches primitives ayant subi des dislocations très considérables, une injection de roches éruptives et un métamorphisme profond, leur exploration géologique est une tâche très difficile; aussi a-t-on en général, jusqu'à ce derniers temps, considéré ces roches les plus anciennes comme des formations tout à fait énigmatiques, comme des „hiéroglyphes pétrographiques encore inexpliqués“.

En Finlande on trouve pourtant, comme on l'a déjà dit, en beaucoup d'endroits des schistes archéens qui ont extraordinairement bien gardé leur constitution originelle, si bien qu'elle est facile à distinguer. C'est surtout le cas pour les formations des schistes „*bothniens*“ dans la région de Tammerfors et en Ostrobothnie. On y trouve encore souvent des *conglomérats schisteux* très nets avec des galets de nature différente bien conservés, et des *phyllades* et *micaschistes à grain fin* nés par métamorphisme des argiles ou sables ordinaires, qui montrent assez souvent une structure franchement détrit-

que, ainsi que d'autres traits de leur nature première. D'autres roches schisteuses qui appartiennent à ces formations sont nées d'un métamorphisme de *roches volcaniques* et des *tufs* qui accompagnaient leur éruption. C'est à ces espèces qu'appartiennent aussi les *porphyrites à ouralite* de la région de Tavastehus, de Pellinge en face de Borgå et d'Ylivieska, qui sont des basaltes ou des laves métamorphiques. Une partie des roches *diabasiques* qui affleurent à Ylivieska et aussi plus au S. sous forme d'enclaves nombreuses dans le granite, et qui tantôt sont considérablement métamorphosées, tantôt montrent encore leur constitution originelle, semblent appartenir à la même formation que les schistes bothniens.

Ces schistes apparaissent à Tammerfors surtout le long de la limite méridionale d'un grand affleurement de granite qui, sur une surface de 23,000 km² au moins, occupe toute la partie intérieure du S.W. de la Finlande. Ce *granite*, qui traverse les schistes bothniens, et par conséquent est d'une date *plus récente*, a une constitution très variable; de couleur, il est soit rougeâtre, avec des nuances claires, soit gris ou gris-blanc. Des variétés à forme massive alternent avec des variétés rubanées, mais cette dernière espèce, les granites gneissiques, se rencontre ici en moins grandes proportions. Ces granites deviennent souvent porphyroïdes, des cristaux de feldspath de 2 à 3 cm étant entourés d'une masse à grain moyen. De temps à autre on trouve aussi des variétés porphyriques avec une pâte à grain très fin. Ces granites englobent en grandes quantités des fragments des roches schisteuses environnantes, tantôt constituant de petits affleurements complètement encaissés dans le granite, tantôt dispersés en une foule de petites enclaves, souvent métamorphosées par le granite et parfois comme refondues avec lui. Ailleurs le granite apparaît sous la forme de veines nombreuses dans les schistes, constituant les *gneiss à filons* dont on a parlé ci-dessus.

Le granite archéen postbothnien de l'affleurement central forme de nombreuses roches moutonnées arrondies et bien typiques. Les variétés plus pures de ce granite se laissent aisément travailler; elles se fendent assez régulièrement en plaques d'une belle grandeur dans les deux dimensions, et sont faciles à polir. Les variétés grises sont les plus belles,

mais quelquefois elles sont déparées par une nuance de couleur rouille.

Le granite qui affleure le long de la côte méridionale semble aussi être postbothnien, parce qu'il traverse les porphyrites à ouralite de Tammela et de Pellinge. Il diffère cependant ici beaucoup du granite de l'affleurement central; il est souvent rubané et schisteux, quelquefois à tel point qu'on a pu le désigner sous le nom de *granite gneissique*, et contient une quantité de *grenat* assez constante qui y apparaît sous forme de taches rougeâtres. La couleur est le plus souvent rouge clair; mais elle est déparée, outre les grenats, par des taches foncées de variétés plus riches en mica. Les meilleures de ces variétés rouges et une partie des granites gris qui se rapprochent souvent de ceux de Tammerfors, ont pourtant trouvé leur emploi soit comme pierres pour les monuments, soit pour les travaux de pierre plus simples; leur dureté et leur ténacité extraordinaires les rangent au nombre des pierres les plus solides qui existent.

Parmi les granites récents, il faut aussi compter les „*granites orbiculaires*“ trouvés en quelques endroits de Finlande (à Virvik près de Borgå et à Kangasniemi), roches très rares et fort intéressantes au point de vue pétrographique.

Le granite gneissique qui affleure au N.E. du domaine des rapakivi de Viborg semble appartenir au même groupe que ceux de la côte S.W., et serait par suite aussi à compter au nombre des granites „archéens plus récents“. A côté de la variété dominante, rouge clair et rubanée, on trouve aussi des roches grises massives. Ce sont surtout celles-là qui ont été extraites par grandes quantités sur la côte septentrionale du Ladoga pour être employées comme pierres de construction à St Pétersbourg.

Les granites plus récents sont souvent accompagnés de *pegmatites* grossières, où le feldspath forme souvent des morceaux si gros qu'on peut le séparer des autres minéraux et l'employer dans les fabriques de porcelaine. On trouve de ces carrières de feldspath surtout à Sordavala et à Impilaks sur les rives du Ladoga; mais, à Kisko et à Tammela dans l'ouest de la Finlande, on a aussi extrait de la pegmatite pour en utiliser le feldspath.

La zone granitique de la côte septentrionale du Ladoga

semble se continuer vers le N.N.W., bien que son extension ne soit pas assez bien connue dans cette direction pour avoir pu être marquée sur la carte.

Il est également vraisemblable que l'affleurement de granite central se prolonge plus loin vers le N. que la carte ne l'indique. Dans la Finlande centrale et surtout septentrionale, on trouve des granites archéens plus récents sur une grande étendue, bien qu'il ne soit pas possible de les séparer sur la carte des granites plus anciens de ces contrées, avant que les explorations géologiques détaillées soient arrivées jusque-là.

Tandis que les schistes bothniens de Tammerfors sont plus anciens que les granites de l'affleurement central, on trouve, au S. de ces schistes, dans le complexe de roches qui a jadis servi de base aux schistes sédimentaires maintenant à peu près verticaux, d'autres granites, qui ne traversent pas ces schistes, mais sont plus anciens qu'eux. Ces *granites* plus anciens ou *prébothniens*, qui apparaissent aussi dans le gouvernement de Vasa et dans d'autres parties du pays, sont souvent gris et schisteux par l'effet du dynamométamorphisme, si bien qu'on peut les désigner comme des granites gneissiques. C'est surtout le cas pour les variétés granitoïdes, tandis que les variétés porphyroïdes sont mieux conservées. En même temps que les granites, on voit souvent apparaître de petits affleurements de diorite foncée qui passe à la péridotite et à l'amphibole.

Les *schistes cristallins* qui font partie de ce complexe *prébothnien* sont souvent fortement injectés de granite et peuvent alors être désignés comme des *gneiss à filons*. Il est plus rare de trouver dans cette partie du pays de vrais *micaschistes*, des *schistes amphiboliques* etc.

Par contre, on trouve dans la Finlande orientale des territoires étendus de schistes analogues, qui peut-être appartiennent à la même formation que les schistes prébothniens de la Finlande occidentale. Cette grande zone schisteuse s'étend depuis la côte N. du Ladoga sur une largeur de 30 à 40 km dans la direction N.N.W. en passant devant Pielisjärvi. Là règnent les *phyllades*, les *micaschistes*, contenant souvent de la staurotide, de l'andalousite et du grenat en grandes quantités, les *schistes amphiboliques*, et, intercalés entre les autres schistes, des *quartzites schisteux* et des *calcaires cristallins*.

Ce calcaire, parfois un peu dolomitique, a été, surtout à Ruskeala, l'objet d'une grande extraction; on l'emploie tantôt comme matériaux de construction (marbre), tantôt comme pierre à chaux. En quelques endroits, on a remarqué des *conglomérats schisteux* plus ou moins métamorphiques, mais pourtant encore très reconnaissables, qui témoignent nettement que même ces formations schisteuses qui maintenant, par le métamorphisme, se sont changées en des roches franchement cristallines, se sont primitivement déposées comme des sédiments ordinaires sous la forme d'argile, de sable, de lits de cailloux, de couches de calcaire etc. sur la fond de la mer.

Maintenant, ces couches sont le plus souvent fortement plissées et renversées, parfois presque verticales. A beaucoup d'endroits, ces dislocations puissantes de l'écorce terrestre ont poussé les formations schisteuses, par un grand pli-faille, au dessus des quartzites „jatuliens“ plus récents, si bien que celles-là paraissent reposer sur ceux-ci.

Dans la contrée proche du Ladoga, on trouve dans le schiste de petits affleurements d'un gneiss granitique rouge, qui forment sans doute le soubassement des schistes, qui reposent ici sur cette formation avec une inclinaison assez faible. La succession des couches sédimentaires est toujours la même dans le voisinage du contact avec les gneiss. L'épaisseur totale des schistes sédimentaires ne semble pas être inférieure à 4 ou 5,000 m.

A Pitkäranta près du Ladoga, on trouve dans ces schistes, tout près de leur point de contact avec les gneiss granitiques, les plus riches dépôts de minerai de Finlande. Ils se composent de chalcoppyrite, de minerai d'étain, de galène, et surtout de grandes quantités de minerai de fer magnétique. Tous doivent être nés de l'action des vapeurs émanées du magma granitique sur le calcaire où ils sont contenus.

On trouve aussi des schistes analogues à ceux de la Finlande orientale ou „*ladogiens*“ en plusieurs endroits du N. de la Finlande; ils contiennent également, à Kalkkimaa près de Kemi, des masses importantes de calcaire dolomitique.

Vers l'Ouest, la zone orientale des schistes passe, par l'intervention de veines granitiques, à des gneiss à filons qui, alternant avec des granites de diverses espèces, s'étendent de

cette limite aux régions du Saïma, et qui en plusieurs endroits renferment des dépôts de calcaires.

On trouve aussi dans les gneiss schisteux mêlés aux granites gneissiques sur les régions côtières du S.W., de nombreux dépôts de *calcaires cristallins* souvent très purs et employés dans de grandes proportions comme pierres à chaux. Ce sont surtout les carrières calcaires de Pargas, Korpo, Sagu, Kimito et Finby dans l'archipel d'Åbo, celles de Lojo, Mäntsälä, Iitti et Villmanstrand qui ont à ce point de vue une certaine importance. En même temps que le calcaire, on voit aussi apparaître à Orijärvi, paroisse de Kisko, des pyrites de cuivre, de la galène, du sulfure de zinc etc., qu'on exploitait autrefois très activement. On trouve aussi sur la côte S. du minerai de fer magnétique en beaucoup d'endroits; mais les mines exploitées ont été abandonnées à cause de l'insuffisance du rendement, sauf une (Kulonsuonmäki, paroisse de Vihti). Des masses énormes de ce minerai se trouvent sous la mer près de l'îlot de Jussarö (archipel nylandais); ce sont elles qui provoquent les forts dérangements de boussole qui, à cet endroit, troublent les marins. Quant à savoir si le minerai, qui semble être entouré et même fortement mêlé de granite, peut être employé à des usages industriels, c'est une question encore pendante.

On ne sait pas encore quel est le rapport des gneiss schisteux des gouvernements d'Åbo et de Nyland, où se trouvent aussi de petits affleurements de calcaires cristallins, avec les schistes qui se présentent dans les autres parties du pays. Il est vraisemblable qu'il s'y trouve des roches d'âges très différents mêlées aux granites postbothniens.

On ne peut absolument pas décider quel est le rapport de la „*leptynite*“ de Laponie aux formations du S. de la Finlande. Dans ce territoire on trouve, outre la leptynite typique, une roche à feuillets minces, riche en feldspath, presque blanche avec de nombreux petits grenats épars, et d'autres roches encore qu'on pourrait désigner comme des gneiss à grenats, des granites gneissiques contenant du grenat etc. C'est dans les filons de quartz qui traversent les leptynites, qu'il faut chercher, semble-t-il, les veines aurifères de Laponie; mais on n'a trouvé jusqu'ici d'or que dans le sable des rivières, et quelquefois dans les cailloux de quartz roulés.

Les plus anciennes roches de Finlande, qui sont peut-être parmi les plus anciennes à la surface du globe, sont sans doute les gneiss granitiques dont on a déjà parlé, qui apparaissent dans les parties orientales, tantôt par petits affleurement entourés de schistes (v. plus haut), tantôt formant un grand affleurement près de la frontière russe, où ils sont pourtant mêlés en maints endroits à des granites plus récents. A côte des variétés rouges dominantes, il s'en trouve de grises, et même de dioritiques, contenant de l'amphibole. En général ils ont une structure rubanée plus ou moins nette, qui pourtant devient parfois presque imperceptible. Les variétés porphyroïdes se rencontrent aussi, mais sont moins typiques. Ces gneiss granitiques ne semblent pas pénétrer de schistes d'origine sédimentaire, mais ce sont plutôt les plus anciennes des roches primitives finlandaises, si anciennes même qu'on est porté à voir dans cette formation un reste de la première écorce formée par refroidissement du globe terrestre.

S'il en est ainsi, on ne peut naturellement trouver de roches plus anciennes que celles-là. En tous cas, il est certain que toutes les roches qui composent le terrain primitif de la Finlande sont d'un âge très ancien; toutes se sont déposées sur le fond de la mer ou se sont épanchées du sein de la terre à l'état de magma, à des époques antérieures à la période cambrienne, dans les dépôts de laquelle on a trouvé jusqu'ici les premiers fossiles nettement reconnaissables.

On trouve donc en Finlande, bien que sous une forme fragmentaire, et souvent transformés d'une manière extraordinaire, au milieu des granites dominants, des restes d'un grand nombre de séries de couches sédimentaires très anciennes, qui se sont déposées à la surface de la terre pendant diverses périodes de l'ère précambrienne très éloignées. La constitution de ces restes, qui autrefois ont reposé sur le surface de la terre, puis furent enfouis dans les parties profondes de l'écorce où ils ont pris part à ses plissements, et qui plus tard, après l'érosion des parties superposées, sont reparus au jour, permet de tirer des conclusions sur les conditions qui ont régné à la surface du globe aux époques éloignées où il se sont déposés: de même l'archéologue peut, des trouvailles retirées des couches profondes, conclure au mode d'existence de l'espèce humaine aux époques préhistoriques.

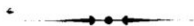
En rassemblant les conclusions auxquelles conduit l'étude des roches anciennes de Finlande, on obtient la représentation suivante de l'histoire géologique de cette contrée aux époques les plus reculées. D'abord se formèrent, par refroidissement de la masse fondue du globe, les gneiss granitiques de la Finlande orientale, qui sont peut-être des parties de la croûte primitive, mais qui en tous cas sont très anciens, plus anciens au moins que la masse principale des schistes cristallins finlandais. Ce fond granitique fut d'abord attaqué par les eaux atmosphériques, et les masses de graviers, de sables, d'argiles etc. ainsi formées furent peu à peu emportées à la mer, formant de puissantes masses sédimentaires, dont les *schistes ladogiens* de la Finlande orientale, et vraisemblablement aussi d'autres schistes, sont les restes très modifiés. Ces dépôts sédimentaires furent plus tard soumis à des plissements vigoureux qui les ensevelirent partiellement dans le sein de la terre et les y mêlèrent aux granites. Dans une période postérieure où le pays fut de nouveau en partie envahi par la mer, il se déposa de nouvelles couches sédimentaires qui se mêlèrent de tufs et de roches éruptives émises par de nombreux volcans qui se trouvaient alors dans la Finlande occidentale. Ces dépôts *bothniens* furent soumis à leur tour à des plissements, tandis que des masses de granite montaient de nouveau; en même temps, ils étaient attaquées à la surface par les eaux courantes, qui de nouveau, au cours de longues périodes, emportaient une grande partie des schistes et mettaient au jour les masses granitiques sous-jacentes.

Sur ce fond de schistes, de gneiss et de granites se déposèrent à une époque encore postérieure des masses considérables de sable quartzeux, d'argile et de calcaire, maintenant conservées sous une forme un peu métamorphique, dans les quartzites, schistes argileux et dolomies *jatuliennes*. Puis survinrent de nouveaux plissements et des dislocations des couches, auxquels pourtant ne se joignirent plus, comme à l'époque antérieure, des éruptions granitiques. Par contre, on vit sortir des masses de roches éruptives basiques (diabases) qui se solidifièrent entre les couches des dépôts sédimentaires, et devinrent faiblement métamorphiques en même temps que ces dépôts.

Ce fut la dernière période de plissements qui eut lieu en

Finlande. Après la période jotulienne il ne s'est plus formé de chaînes de montagnes, mais pourtant des mouvements d'émer-sion et de submersion du pays se produisirent et continuent encore. Pendant une période où le pays fut de nouveau recouvert par la mer se déposèrent les grès *jotniens* dont nous ne retrouvons plus que quelques restes. Dans la même période se produisaient encore des éruptions de magmas en fusion, qui tantôt se répandaient à la surface, tantôt se figeaient dans les fentes du sous-sol. Les dernières roches éruptives qui se soient injectées et consolidées dans la terre finlandaise sont enfin les syénites à néphéline du N. de la Finlande, qui datent vraisemblablement de l'âge *dévonien* ou *carboniférien*. Il semble vraisemblable que, à l'époque paléozoïque, et par suite après la période jotnienne, des parties au moins de la Finlande se soient trouvées plongées sous la mer; mais des dépôts ainsi formés il ne subsiste plus rien. La plus grande partie du pays est en effet restée élevée au dessus de la mer, et exposée par suite à l'érosion pendant les longues périodes qui ont suivi l'âge jotnien, et pendant lesquelles, dans d'autres parties du globe, se formaient des dépôts d'une épaisseur de plusieurs dizaines de kilomètres. C'est pourquoi toutes les chaînes de montagnes qui se trouvaient autrefois en Finlande ont été rabotées, et le pays a pris la surface en grande partie unie qu'il a maintenant. Les petites inégalités qui s'y trouvent, et qui ont été décrites dans la carte hypsométrique (n:o 2) tiennent en partie aux différences dans la résistance offerte par les diverses roches à l'érosion subaérienne, en partie à des actions qui se sont produites immédiatement avant ou après l'époque dite glaciaire, et dont il sera traité en détail à propos de la carte suivante.

J. J. Sederholm.



✓ Dépôts quaternaires.

Tandis que, sur la carte des roches anciennes, on a supposée éloignée la couche superficielle de dépôts quaternaires, celle-ci, sur la carte n^o 4, est représentée seule, sans qu'on ait tenu compte des masses rocheuses que ces dépôts meubles recouvrent ou qui percent au travers.

Dès le premier coup d'oeil, on est frappé de la différence entre les régions côtières et les parties intérieures du pays. Tandis que dans ces dernières dominent les *formations de dépôts morainiques* pierreux, de grandes parties des régions côtières sont occupées par des dépôts d'argiles continus. Dans chaque région on trouve en maints endroits de longues traînées de sable et de cailloux connues sous le nom d'*âsar*¹⁾, souvent suivis de champs de *sable* plus unis, qui atteignent leur plus grande extension dans la région située entre le Ladoga et le golfe de Finlande, et dans la région d'Uleåborg.

Comme les contrées méridionales du pays, qui ont été explorées au point de vue géologique, sont celles où les dépôts meubles présentent la plus grande variété, cette carte souffre moins que la précédente du caractère incomplet des connaissances sur l'extension des formations géologiques dans de grandes parties de la Finlande. Pour déterminer l'extension des argiles, surtout en Ostrobothnie, les cartes cadastrales où sont indiqués les champs et prairies fournissent aussi une aide précieuse: car l'expérience a montré que de grandes prairies continues ne se rencontrent que sur un fond d'argile ou de

¹⁾ âs, pl. âsar, pron. ôsar; l'orthographe oesar est incorrecte.

sable argileux. Il faut remarquer que la grande extension des champs d'argile vers le lac de l'Uleå et le Siikajoki ne doit pas donner l'idée qu'il s'y rencontre d'aussi grandes quantités d'argile fertile que dans la Finlande méridionale ou la région de Vasa. Mais comme la contrée est relativement unie et, sur la plus grande partie, couverte d'une couche, d'ailleurs souvent peu épaisse, d'argile ou de sable déposés au fond de la mer (et souvent recouverts à leur tour de tourbe), on a partout indiqué ici de l'argile. Il convient de remarquer aussi que le long des cours d'eau ostrobothniens, on trouve avec l'argile sableuse du sable, qui cependant n'a pu être indiqué à part.

Les différences considérables que présente la Laponie relativement au S. de la Finlande tiennent en partie à ce que, comme on le montrera plus tard, les dépôts s'y présentent dans de tout autres conditions que dans cette dernière région, en partie aussi à la connaissance insuffisante qu'on a de la Laponie, ce qui a empêché de donner ici les détails. L'argile se rencontre encore, bien qu'en petites quantités, dans le centre de la Laponie. Les âsar mêmes n'y manquent pas entièrement, bien qu'ils soient rares dans les parties élevées. Quelques exemples inconnus de l'auteur au moment où fut dressée la carte, sont le Kolsanharju qui passe dans la direction du S.E. devant l'église de Kuolajärvi, et le Tuuruharju qui, au N.E., traverse le Kaamasjoki dans l'Inari.

Pour la Finlande centrale, on n'a pu donner non plus que d'une manière incomplète les bandes d'âsar, faut d'un nombre suffisant d'observations. Du reste, il faut se rappeler que la carte n'est que sommaire, et que les détails de chaque partie y sont incomplètement rendus.

On tâchera ici d'exposer brièvement les résultats auxquels est aboutie la géologie touchant l'origine des dépôts quaternaires et d'une façon générale le développement géographique de la Finlande aux dernières époques géologiques.

Tous les dépôts meubles de Finlande sont d'âge *quaternaire*, c. à d. formés pendant ou après l'époque glaciaire, et reposent directement sur le fond rocheux constitué par les

roches anciennes. Comme on l'a déjà remarqué, on ne trouve pas ici de dépôts des époques comprises entre les roches plus anciennes et ceux formés au cours des périodes les plus récentes.

En effet, au moins depuis le milieu de l'ère paléozoïque, ou plus exactement depuis la période silurienne ou dévonienne, il semble que la Finlande ait été toujours élevée au dessus du niveau de la mer jusqu'à la dernière période géologique, la période quaternaire. Pendant des périodes très longues se poursuivaient dans d'autres contrées, parfois voisines, des dépôts sédimentaires le long des côtes. C'est alors que se formaient les dépôts carbonifériens, contenant souvent du charbon de terre; puis vinrent les couches permienes et triasiques, puis les dépôts jurassiques où l'on trouve des restes fossiles de reptiles variés et aussi les premiers oiseaux, ceux de la période crétacée contenant les restes des premiers arbres à feuillage caducs et des premiers mammifères, et enfin les dépôts tertiaires, qui nous montrent sous forme fossile une flore et une faune déjà très analogue à celles de l'époque actuelle.

Il est évident que les différentes espèces animales et végétales qui se sont remplacées les unes les autres à la surface du globe pendant les différentes périodes géologiques occupaient toutes les parties habitables des continents, et par suite aussi la contrée qui est la Finlande actuelle; mais, les sédiments de ces périodes manquant complètement en Finlande, on ne trouve plus aucun reste de ces animaux et de ces plantes.

La Finlande étant restée pendant tout ce temps élevée au dessus du niveau de la mer a été exposée aux influences atmosphériques. Les roches se désagrégèrent dans leurs parties supérieures, qui par suite s'ameublirent et devinrent propres à porter une végétation. Les débris ainsi formés furent entraînés par les eaux atmosphériques dans les rivières et de là dans les mers environnantes. Les rivières se creusèrent peu à peu leur lit dans les roches, jusqu'à ce que leur pente fût devenue trop faible pour que le courant continuât d'exercer plus longtemps ses effets d'érosion; et, comme tous leurs affluents primaires et secondaires subissaient la même évolution, tout le pays traversé par ces systèmes hydrographiques devait s'abaisser lentement. Ce processus d'érosion, en se poursuivant pendant de très longues périodes, devait donc faire disparaître

peu à peu toutes les grandes inégalités, et le pays devait s'aplanir de plus en plus, jusqu'au point de devenir, sinon une plaine complète, au moins une *pénéplaine* où les seules inégalités subsistantes étaient constituées par les ondulations insignifiantes séparant les rivières, et par les roches d'une érosion difficile, telles que le quartzite, qui par suite résistaient davantage.

Ce processus d'aplanissement a été cependant contrarié et dérangé toutes les fois que se produisaient des dislocations quelconques des roches sous-jacentes. Une élévation régionale avait pour effet d'augmenter la pente des rivières et d'accroître leur pouvoir d'érosion. Aussi, chaque fois qu'il se produisait une faille, c'est-à-dire une fracture avec dénivellation, il se formait d'abord des rapides sur tous les cours d'eaux qui traversaient la fracture, où des roches de dureté inégale se trouvaient souvent mises en contact, jusqu'à ce que les inégalités eussent été rabotées de nouveau. Là où d'autre part des compartiments rocheux entourés de failles s'effondraient dans l'intérieur du pays, il devait se former des lacs dans ces dépressions ou fossés entourés de „parties rejetées“, jusqu'à ce qu'ils eussent été remplis par les matériaux entraînés par les rivières.

Ces dislocations de l'écorce, tantôt lentes, tantôt rapides et jointes à des tremblements de terre, doivent avoir eu lieu en Finlande pendant un grand nombre des périodes géologiques au cours desquelles le pays a fait continuellement partie des continents. Ainsi se forma, sans doute à la fin de l'ère paléozoïque, la limite abrupte du côté du territoire sédimentaire russe, définie par un grand système de failles. Mais plus tard encore, et même pendant la période tertiaire, il doit s'être produit des dislocations de ce genre. Car le plateau finno-scandinave, ou le territoire, un au point de vue géologique et géographique, que W. Ramsay a proposé d'appeler du nom de *Fenno-Scandia*, a acquis alors ses limites actuelles vers l'W. et le N. par l'effondrement des pays qui le continuaient dans cette direction, et leur disparition sous les flots de l'Atlantique. Le pays situé immédiatement à l'E. de cet effondrement, c. à d. la partie occidentale de la Scandinavie, semble en même temps s'être élevé, prenant ainsi une pente douce vers l'E., tandis que le versant atlantique est raide. Dans les effondrements et les

cassures de l'écorce terrestre qui eurent lieu lors de la formation de la dépression de l'Atlantique nord, se produisirent le long de la ligne des côtes des échancrures nombreuses, les *ffjords* scandinaves, et la pente raide du côté de l'Atlantique fut transformée ensuite par l'action des eaux courantes. Il n'est pas invraisemblable que le N. de la Finlande, qui au point de vue géographique se rattache étroitement à la Norvège, ait reçu à la même époque ses lignes de pente actuelles par l'effet de ces dislocations, et que par suite les rivières de la Finlande septentrionale, telles que la Tana, l'Utsjoki et l'Ivalojoiki aient commencé dès cette époque à creuser leurs vallées dans les lits rocheux.

Dans la partie de la Scandinavie qui regarde le golfe de Bothnie et dans la Finlande septentrionale on trouve aussi des rigoles fluviales analogues creusées dans les roches, quoique en partie assez plates, p. ex. la rivière de Torneå et le Kemi dans leur cours inférieur; mais dans le centre et le S. de la Finlande et de la Scandinavie on ne trouve presque rien qui se puisse interpréter comme des traces de ravinements opérés par les eaux avant l'apparition de l'époque glaciaire. Il est probable que ces terres étaient à cette époque trop basses et unies pour que des rigoles un peu profondes aient pu s'y développer. Quant au S. de la Finlande, il n'est pas impossible que les rivières principales aient suivi les vallées très plates occupées maintenant par les grands chapelets de lacs.

Pendant la période qui a précédé l'époque glaciaire, le pays ne peut avoir été aussi riche en lacs qu'à l'heure présente. Car, même si à cette époque des bassins lacustres s'étaient formés par l'effondrement de certaines parties de l'écorce, ils ont dû être rapidement nivelés et comblés par les masses de sable amenées par les fleuves. La couche de terre doit y avoir eu par suite une épaisseur très variable; c'est dans les bassins lacustres comblés qu'elle était le plus profonde; sur les parties les plus élevées, où elle était le plus exposée au ruissellement, elle devait être relativement mince. Les roches situées sous cette couche de dépôts meubles étaient donc très inégales et raboteuses, et il suffisait que la couche de terre protectrice fût enlevée pour que ces inégalités apparussent au jour.

Le climat de la période tertiaire semble, au moins sur l'hémisphère N., avoir été uniformément chaud. Une riche

flore de plantes à feuillage croissait alors sur le Grönland et le Spitzberg, et les palmiers s'avançaient vers le N. au moins jusqu'à la rive S. de la Baltique actuelle.

Cependant sous la période quaternaire le climat commença à devenir plus mauvais, et il arriva graduellement à être si froid que la Scandinavie et la Finlande, de même que les pays environnants, furent couverts d'une puissante calotte de glace, comme c'est le cas actuellement pour le Grönland et le continent antarctique. Alors commença *l'époque glaciaire*, si importante pour la géologie et la géographie de la Finlande, et qui imprima au pays son cachet actuel.

Il semble pourtant que cette période froide ait été coupée d'au moins une époque où le climat fut si chaud que les masses de glace fondirent de nouveau. On ne sait pourtant s'il se trouve en Finlande des dépôts de la première époque glaciaire ou de l'époque interglaciaire suivante. Les ossements de *mammouth* trouvés à quelques endroits en Finlande datent peut-être de cette époque. En tous cas la majeure partie des terres glaciaires en Finlande s'est formée lors de la dernière époque glaciaire, alors que le bord de la calotte de glaces s'étendait sur une ligne allant d'Archangelsk à la Pologne, en passant un peu à l'E. du lac Onéga.

La puissance calotte glaciaire prenait son origine dans les montagnes scandinaves, et se répandait de là sur la Finlande et les pays baltiques vers l'E., le S. et le S.E.. A l'époque de la plus grande extension lors de la première époque glaciaire, elle arrivait jusqu'à l'Angleterre, la Hollande, l'Allemagne et le S. de la Russie, où l'on trouve maintenant partout des blocs de granite rapakivi et d'autres roches finlandaises aisément reconnaissables entraînées par la glace. En même temps que la glace s'avançaient en effet d'un mouvement lent toutes des masses sous-jacentes de cailloutis, de sable, d'argile, et les blocs qui se détachaient des roches. La friction exercée sur les roches sous-jacentes eut pour résultat de polir celles-ci et d'y creuser les raies nettement dessinées, les *stries* qu'on retrouve sur les roches finlandaises et qui indiquent exactement la direction dans laquelle se mouvaient les glaces immédiatement avant leur retraite. (Les stries les plus anciennes sont naturellement en général aplanies par l'érosion.) Cependant, comme la plupart des âsar suivent la direction

principale du mouvement glaciaire (tandis que la direction des „âsar transversaux“ lui est perpendiculaire), on peut aussi par la carte n:o 4, où sont indiquées ces traînées d'âsar, se faire une idée de la direction du mouvement glaciaire. On voit par là qu'il a été sur les côtes N. du golfe de Finlande et du Ladoga en général du N.N.W. au S.S.E.. Dans les autres parties de la Finlande méridionale, la glace s'est dirigée de préférence du N.W. au S.E., sauf dans quelques parties au N.W. du Näsijärvi et à l'E. du Päijänne, où elle va du N. du S., dans ce dernier endroit même du N.N.E. au S.S.W.. Dans la Finlande septentrionale la direction se rapproche peu à peu de celle de l'W. à l'E., et dans l'extrême nord, le mouvement de la glace a eu lieu du S.W. au N.E..

Comme la glace, dans son mouvement lent, rencontrait des inégalités saillantes des roches anciennes, elle leur imprima par le frottement et le polissage la forme de dos de moutons caractéristique des roches finlandaises („roches moutonnées“), qui s'observe surtout dans l'archipel côtier. Le côté du rocher tourné vers la direction d'où venait la glace, donc en général le côté N., W. ou N.W. (côté d'amont) montre nettement les stries, le polissage et l'arrondissement, tandis que l'autre (côté d'aval), celui qui était dans la direction du mouvement des glaces, est souvent très inégal, parfois à pente très raide, parce qu'ici, à mesure que la glace avançait, des morceaux se sont détachés du roc les uns après les autres pour continuer leur chemin sous la glace ou enclavés dans sa partie inférieure.

Toutes les masses de débris de roches, de sable et d'argile qui restaient au commencement de l'époque glaciaire doivent avoir été complètement enlevés durant la première extension des glaces, ce qui fait qu'on ne rencontre plus maintenant de roches présentant des débris des périodes préglaciaires. (Après l'époque glaciaire, l'érosion, comme on l'a déjà noté, a été insignifiante). Le fait que, comme on l'a dit déjà, de blocs de roches finlandaises gisent dispersés sur presque toute la Russie et sur des parties de l'Allemagne montre aussi qu'il s'est produit durant cette époque un transport colossal de matériaux.

Les masses meubles de gravier des époques antérieures ayant été pour ainsi dire balayées par l'action glaciaire, on vit apparaître au jour toutes les inégalités des roches sous-

jacentes, qui s'étaient produites lors des dislocations antérieures de l'écorce, mais qui, auparavant, avaient été cachées par une couche de terre d'épaisseur inégale (cf. p. 5), et c'est ainsi que se dessina à cette époque la nature inégale et accidentée des roches finlandaises.

La glace continuant, dans son lent mouvement de progression, à enlever morceau par morceau les roches sous-jacentes crevassées, et les blocs arrachés étant concassés sous la pression inouïe des masses glaciaires, il se formait continuellement sous la glace des masses de *gravier de moraine* qui après la fonte de la glace restaient sur place, cachant ou entourant les roches. Cette sorte de terre, qui, comme le montre la carte, est la plus répandue en Finlande, est aussi appelée *krosstensgrus* ou gravier concassé, et comme le nom l'indique, se compose surtout de pierres concassées, c. à d. de fragments de pierre anguleux, grands ou petits, noyés dans une fine boue de pierres. Là où règne cette boue fine, qui à l'état humide ressemble à l'argile, la moraine peut même par ses propriétés rappeler la véritable argile, mais elle s'en distingue pourtant par le fait qu'elle contient ordinairement des blocs un peu plus gros au moins dispersés çà et là (c'est ce qu'on appelle argile à blocs). Une sorte de moraine argileuse et très compacte est ce qu'on appelle en suédois le *pinnmo* qui se rencontre souvent, surtout dans les sections profondes faites à travers le gravier de moraine, et qui est si dur à creuser. Dans les parties intérieures du pays, surtout dans le Savolaks et la Carélie, le gravier de moraine est souvent, même à la surface, de nature argileuse, assez pauvre en cailloux et d'une consistance plus meuble, ce qui permet de le cultiver avec assez de facilité. Dans la plus grande partie du pays, on voit à la surface un gravier plus sablonneux, très riche en pierres, et par suite d'une culture difficile. La plus grande partie du sol forestier de Finlande est constitué par ce gravier. Le gravier sablonneux est en général plus meuble que le gravier argileux, et souvent de couleur jaune ou brunâtre. Les pierres qui s'y rencontrent sont le plus souvent des fragments des roches qui se trouvent dans le voisinage, dans la région située immédiatement au N. ou à l'W. (c. à d. dans la direction d'où se mouvait la glace).

Le gravier de moraine repose partout directement sur la

roche, et constitue par suite le plus ancien des dépôts quaternaires. Dans les régions plus élevées de l'intérieur, il règne à peu près exclusivement, quoique souvent couvert par une mince couche de tourbe. Même dans les régions côtières, où règne d'ailleurs l'argile, on le trouve partout comme une couche étendue sur les roches, ou formant des éminences distinctes. Dans le centre et le nord du Savolaks et l'est de la Carélie, le gravier, comme l'a déjà noté dans l'esquisse hypsométrique (n:o 2), montre une configuration toute particulière, en ce qu'il a pris la forme de collines allongées, hautes ordinairement de 10 à 15, mais parfois de 30 à 40 m; qui se dirigent en général parallèlement les unes aux autres, et sont séparées par des vallées étroites souvent occupées par des marécages. Ce fait exerce une influence considérable sur le caractère général du paysage. Toutes les pointes qui s'enfoncent dans les lacs, les baies situées entre ces traînées de gravier et les petits lacs sont en effet tracées dans la même direction que ces crêtes, et la contrée tout entière est donc comme striée du N.W., au S.E., ce qui apparaît clairement sur toutes les cartes à grande échelle de ces parties du pays. C'est surtout dans la région de Pieksämäki en Savolaks, et en Carélie à Korpiselkä et dans les paroisses voisines de la frontière russe qu'on trouve ces sortes de paysages, qui donnent à la région l'apparence d'avoir été comme labourée par une charrue gigantesque. Dans les contrées où se présentent de ces traînées de gravier, les fermes sont situées sur ces crêtes d'ordinaire isolées, et entourées de leurs champs et de leurs terres cultivées.

Là où le gravier de moraine est plus sablonneux et contient des galets roulés, il a dû visiblement être soumis à l'action fluviale qui lavé le gravier et roulé les pierres. Ce gravier dit gravier lavé forme déjà la transition au vrai *rullstensgrus* (gravier roulé ou sable à galets), qui, comme le nom l'indique, est un gravier où les pierres, ayant été roulées par des eaux à courant rapide, ont été arrondies et polies, tandis qu'en même temps les parties plus fines, de la nature de la boue, étaient emportées, si bien que le gravier se compose surtout de galets roulés et de sable pur. Le gravier de galets se présente surtout sous la forme de traînées allongées, qu'on appelle *dsar*, et qui sont spécialement caractéristiques des pays

scandinaves. Ces âsar sont constitués en majeure partie de sable de grosseurs différentes mêlé à des couches contenant des cailloux. Ces cailloux roulés sont, avec le gravier qui se forme par la désagrégation du rapakivi, les meilleurs matériaux de construction des routes qu'on possède en Finlande, ce qui fait que les routes passent souvent le long des âsar, et on se sert aussi de ces cailloux comme ballast dans la construction des chemins de fer.

Ces circonstances assurent aux âsar une importance économique qui n'est pas négligeable. Si l'on était privé des ressources relativement peu chères qu'ils offrent pour la construction des routes, le développement de la culture aurait dans bien des cas été beaucoup plus lent.

Les âsar courent sur le pays tantôt sous la forme de dos allongés, quelquefois divisés dans la largeur, séparés par des fossés et des vallées souvent humides, tantôt sous la forme de collines rondes rangées en longues files ou en agglomération, tantôt enfin agrandis aux proportions de larges plateaux et de champs. Ils sont le plus souvent entourés de champs de sable plus unis. L'un des âsar les plus élevés qu'on connaisse dans les pays du Nord est le *Kejsards* à Kangasala qui s'élève à 80 m au dessus du lac voisin. Un peu plus bas est le *Pyynikki* près de Tammerfors, presque de même hauteur que le *Tavastmon* (*Hämeen kangas*) à Jämsjärvi. Parmi les plus célèbres sont le *Hatelmalaås* près de Tavastehus, aux pentes raides et élevées, et le beau *Punkaharju*, qui s'enfonce à travers les eaux du Puruvesi (gouv. de S:t Michel); l'un et l'autre sont souvent si étroits qu'un chemin a peine à trouver place sur la crête. Il faut aussi noter pour ses dimensions imposantes l'âs qui de Säkylä dans le gouvernement d'Åbo s'étend à travers le Virtsanoja.

Ainsi qu'on l'a remarqué dans l'introduction, les âsar ne manquent pas en Laponie autant qu'on pourrait le croire d'après la carte, bien que leurs traînées soient encore insuffisamment connues. A Kuolajärvi se trouvent divers âsar courant vers l'E. et le S.E., du même type que ceux de la Finlande méridionale, parmi lesquels le *Kolsanharju*. Dans d'autres parties de la Laponie, on trouve, au lieu des âsar en forme de crêtes, des rangées désordonnées de collines en forme de ruches qui passent souvent, sans qu'on puisse assigner de limite précise,

à des paysages morainiques de configuration analogue. Des formations qui probablement se rattachent aux *âsar* sont les amas considérables de galets grands et petits qu'on trouve au pied du Pyhätunturi et d'autres montagnes de Laponie, et que la population finnoise appelle „aluskankaat“ (*âsar* de base). Ils montrent la même configuration variable que les *âsar* proprement dits.

L'origine des *âsar* est une énigme qui a été difficile à expliquer. La nature et la distribution des matériaux montrent qu'ils se sont déposés dans des eaux à courant très rapide. Il est pourtant impossible que, comme l'ont admis d'abord les géologues, ils aient été rejetés par les vagues, car ils alors suivraient la même courbe de niveau, tandis qu'en fait les diverses parties d'une même traînée sont à des altitudes différentes. On commence maintenant à s'accorder pour les expliquer de la manière suivante. Lors de l'époque de la fonte de l'*inlandsis* se formèrent des torrents abondants qui, de la surface de la glace, descendaient par des crevasses jusque sur le fond, et de là coulaient sur le sol par des tunnels de glace, sous une forte pression hydraulique. Ces fleuves d'eau de fonte entraînaient le gravier, tant celui des couches sous-jacentes, que celui emprisonné dans la glace, et les pierres de ce gravier, roulées et polies dans leur lit, se déposaient en avant de l'embouchure des tunnels, formant une sorte de delta, ou même quelquefois tout près du confluent sur le sol des tunnels, et elles restèrent en place comme de longues traînées de cailloutis fluvial, après la disparition de la glace.

Tandis que les *âsar* de galets proprement dits courent à travers le pays dans des directions parallèles au mouvement de la glace, les *âsar transversaux* ou moraines terminales ont au contraire une direction perpendiculaire aux autres *âsar*, traînées de gravier et stries. Ces moraines terminales sont, d'après ce qu'on admet, nées *devant* le bord du glacier, alors que le cailloutis entraîné par les rivières de fonte et le gravier enfermé dans la glace se déposèrent dans la mer qui se trouvait devant l'*inlandsis*. Les tranchées faites à travers ces crêtes lors de la construction des chemins de fer ont montré qu'elles étaient constituées par une alternance de gravier de galets

et de sable gros et fin, parfois avec des intercalations de gravier de moraine et des amas de gros blocs.

La plus grande moraine terminale, *le Salpausselkä*, s'étend de Hangö à Lahtis, et de là en arc de cercle jusqu'en Carélie, où il cesse de former une ligne continue; il est accompagné au N., à une distance de 20 à 30 km, d'un *ås* parallèle, qui vers l'E. se prolonge jusqu'à Koitere. (Les explorations géologiques des étés derniers ont fait découvrir une traînée dans la contrée de l'église de Kiihtelysvaara, qui unit la moraine terminale de Koitere à la ligne de la moraine septentrionale. Antérieurement, on avait cru que la première appartenait à l'autre moraine, ou Salpausselkä.) Ces moraines terminales, surtout le Salpausselkä, ont eu une grande importance parce que les routes, et en dernier lieu les chemins de fer les ont suivies, parce qu'on voulait tirer parti de l'égalité relative du terrain et de ses ressources en cailloutis. Ces *åsar* transversaux se continuent également sur le côté suédois de la Baltique, et encore en Norvège on trouve des formations qui semblent s'être déposées devant le bord de l'*inlandsis* à la même époque. Vers l'E. on en a trouvé des traces dans la Carélie russe, mais leur extension n'a pas été fixée avec certitude.

A la fin de l'époque glaciaire, le pays était à un niveau beaucoup plus bas qu'aujourd'hui, si bien qu'il était presque entièrement noyé sous la mer, à mesure que la glace reculait en se fondant. Par suite, des observations attentives permettent de trouver presque partout en Finlande des traces de l'érosion marine. Le gravier de moraine est lavé à sa surface, les parties fines ayant été enlevées, et les blocs perçant à la surface. Dans les pentes des traînées de graviers, la mer a souvent creusé des *terrasses* nettes ou jeté des *levées de sable et de galets* arrondis et assortis par l'action des vagues. Les unes et les autres se laissent suivre souvent sur plusieurs kilomètres au même niveau. En plusieurs endroits on a trouvé aussi des levées de coquilles de mollusques marins; à Kuolajärvi en Laponie, celles-ci sont à une altitude de plus d'une centaine de mètres au dessus du niveau de la mer.

Ces traces de l'action marine ressortent naturellement le plus clairement là où le sol, à l'époque où il était soumis à cette action, formait un rivage ouvert; quand au contraire

il était protégé par un archipel à l'époque où la mer l'atteignit, il a été moins complètement lavé. Les éboulements, le ruissellement des pluies, l'action de la culture ont en maints endroits détruit aussi ces terrasses là où on pourrait s'attendre à les trouver.

Ces traces de l'érosion manquent pourtant sur les hauteurs les plus élevées. Là subsiste à la surface un gravier riche en boue, à la surface duquel ne percent pas en général de blocs de pierre lavés par les vagues. On y cherche aussi vainement des levées de galets, et sur les rochers restent le gravier de moraine et les pierres détachées, tandis que plus bas dans les gorges le gravier a été souvent complètement balayé par l'action des vagues. En beaucoup d'endroits on peut encore maintenant déterminer avec une grande précision la limite entre le terrain soumis à l'érosion marine et celui qui n'a pas été lavé, et on trouve alors que cette „limite marine“ (limite verticale de la transgression de la mer glaciaire) est située à une hauteur différente dans les différentes parties du pays. Sur l'isthme carélien entre Viborg et S:t Pétersbourg elle se trouve à un niveau de 60 à 80 m au dessus de la mer actuelle; à Hogland, le niveau est de 86 m, dans la région de Lahti, où la limite, surtout à Tiirismäki, est très bien marquée, à 150 m environ, à Säkylä à 139 m. Près du Näsijärvi elle atteint un niveau de 170 m env., dans le S. de l'Ostrobothnie (Lauhanvuori) env. 200 m; le long du Päijänne elle monte lentement de Lahti dans la direction du N., jusqu'à une altitude de 200 m. Au N. du Ladoga elle se trouve entre 120 et 160 m; dans la région de Pielisjärvi (Kolivaara) le niveau est déjà de 200 m, au lac de l'Uleå peut-être encore plus élevé; à Aavasaksa il est de 204 m, et dans le S. de Laponie en général de 200 m env.; au S. de l'Inari il atteint encore env. 170 m. On voit donc que le pays s'est abaissé d'une façon très inégale; les parties centrales se sont abaissées plus que les parties méridionales. Le pays s'est donc en quelque sorte gondolé. Sur la base des observations faites jusqu'ici touchant la situation de la limite marine, et des données hypsométriques qu'on possède, on a dressé l'esquisse de carte ci-contre, qui montre l'extension de la mer à l'époque du plus grand effondrement du pays. C'est seulement dans le N. de la Laponie et à la frontière de la Carélie russe qu'apparais-

sent de grands territoires de terre ferme. Dans le S. de la Finlande, les roches les plus élevées se dressaient seules au dessus de la mer, formant un archipel de petits îlots. Un large

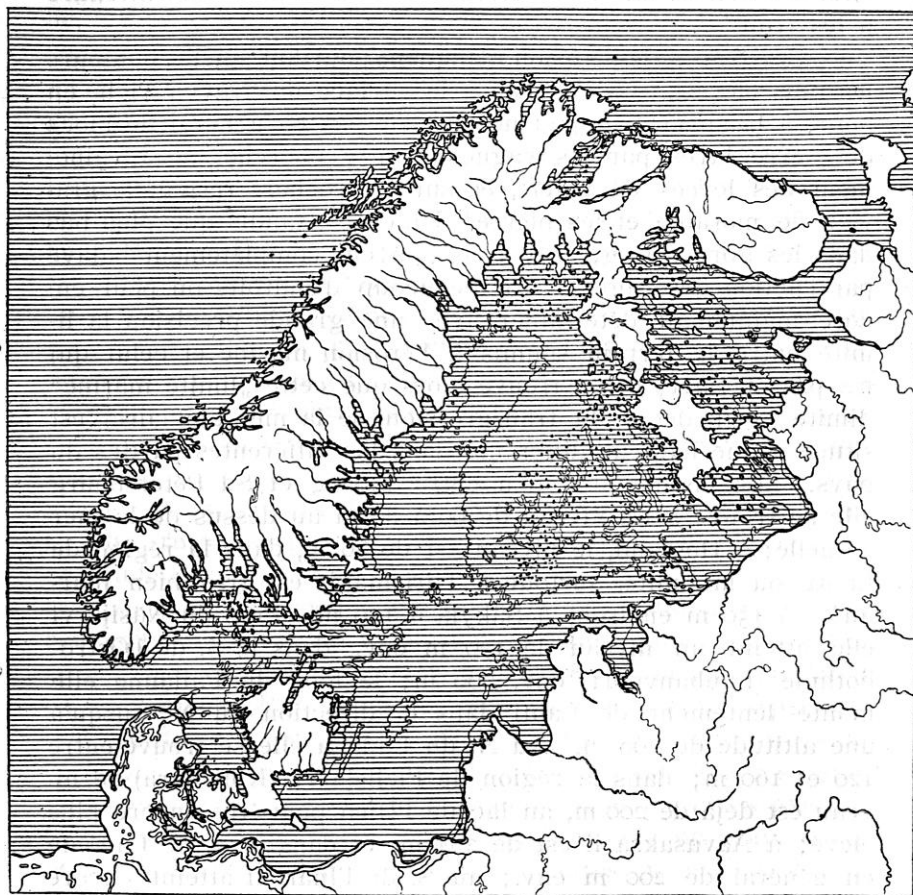


Fig 1. Esquisse cartographique montrant la transgression maxima de la Mer glaciaire en Scandinavie et en Finlande. Les parties rayées indiquent la mer, les parties en blanc la terre ferme; les contours fins donnent les lignes de côtes actuelles, les traits plus gros celles de l'époque ancienne.

détroit, le „Détroit Suédois“ mettait en communication cette „Mer Baltique Glaciaire“ avec la Mer du Nord, et au N. de l'Onéga actuel se trouvait aussi un étroit passage qui communiquait avec la Mer Blanche (Détroit de l'Onéga).

Tandis que le pays était ainsi enfoncé sous la mer, se déposaient les argiles qu'on y trouve maintenant, principalement le long des côtes, mais aussi, quoiqu'en quantités moindres, sur les bords des lacs intérieurs (v. carte n:o 4). Une grande partie de ces dépôts d'argile sont formés, au moins dans les parties profondes, par ce qu'on appelle l'*argile feuilletée* ou argile glaciaire. Elle se distingue, comme le nom l'indique, par sa stratification très marquée; elle se compose d'une série de couches alternativement plus claires et plus foncées, dont l'épaisseur varie entre 1 mm et 1 cm. Cette argile se laisse fendre aisément dans le sens des couches. A Åland l'argile glaciaire contient du calcaire, et s'appelle alors *marne feuilletée*. Cette argile glaciaire se déposa lors de la fusion de la grande calotte de glace, à une époque où le pays était enfoncé sous la mer. Comme on l'a déjà dit, la fonte de la glace donnait naissance à des rivières de fonte qui lavaient les matériaux morainiques, roulant et déposant près des embouchures les parties les plus grossières, et emportant les parties fines dans la mer, qui alors, et surtout au printemps et en été, était remplie d'une fine boue argileuse. En hiver, naturellement, l'apport de la boue devait être bien moindre. De là vient l'alternance des couches différentes dans cette argile. Les couches claires, souvent plus chargées en sable, se déposaient au printemps, les couches foncées, plus riches en argile, se déposaient en automne et en hiver, à l'époque où le transport de la boue était relativement peu abondant. Ces couches doivent donc être considérées comme des couches annuelles. Les argiles à couches plus épaisses, qui sont aussi en général les plus fortement mêlées de sable, sont naturellement nées aux endroits où la sédimentation était le plus active, c. à d. près du bord de l'*inlandsis*, celles à couches mince, à une distance plus grande. L'argile feuilletée passe souvent à un sable glaciaire à grain fin de couleur gris-violet. Parfois on peut trouver du gravier de moraine par dessus cette argile, ce qui tient à une oscillation du bord de l'*inlandsis* revenant sur un territoire qu'il avait déjà abandonné. D'ailleurs l'argile feuilletée repose, comme il est naturel, sur le gravier de moraine et le sable à galets déposés aux époques antérieures.

L'argile feuilletée se trouve à la surface du sol surtout

dans les parties élevées du Nyland et du gouvernement d'Åbo, et dans les contrées de Tavastehus et de Tammerfors, où elle monte jusqu'à un niveau de 140 m environ. Tout près des côtes elle est recouverte d'argiles plus jeunes. Dans la région du Ladoga, on trouve aussi de l'argile feuilletée sur la côte septentrionale; mais il est remarquable qu'elle manque presque entièrement sur l'isthme carélien, où dominent les dépôts de sable. Dans l'affleurement du rapakivi, immédiatement à l'W. de Viborg, on trouve aussi relativement peu d'argile feuilletée, bien que la contrée ne soit pas si élevée que l'argile n'ait dû avoir l'occasion de s'y déposer. De même dans la contrée basse, mais accidentée au N. de Björneborg, cette argile n'a qu'une extension extraordinairement petite. Il est difficile de déterminer son extension en Ostrobothnie, parce que les argiles superficielles sont toutes plus récentes. En creusant assez profondément, on trouve encore partout l'argile feuilletée dans la région d'Uleåborg.

Il est très difficile de dire à quoi tiennent ces irrégularités dans la distribution de cette argile. Il est possible que la raison en soit dans l'existence de forts courants au sein de la mer glaciaire, si bien que la boue argileuse n'aurait eu d'occasion de se déposer que sur les endroits protégés contre ces courants, et par suite dans les parties les plus profondes de chaque contrée. Mais cela tient aussi sûrement en partie à ce qu'elle a été plus tard balayée par l'action des vagues sur les terrains plus élevés. L'argile feuilletée contient parfois des concrétions de marnes de formes variées, p. ex. les pierres dites d'Imatra. Par contre, en Finlande, elle ne contient jamais de restes fossiles des animaux qui vivaient alors dans la mer à l'époque de sa formation. Au contraire, dans le centre de la Suède, on a trouvé dans l'argile feuilletée des coquilles de mollusques qui maintenant ne vivent que dans l'Océan glacial. D'après un de ces mollusques, la Mer Baltique Glaciaire est aussi appelée *Mer à Yoldia*.

Après l'époque glaciaire le pays commença à se relever peu à peu. Les détroits à l'W. et au N. se fermèrent, et comme à cette époque le détroit d'Öre et les Belts n'existaient pas encore, la Baltique se transforma en un puissant lac d'eau douce. On en a la preuve par les cordons littoraux trouvés en Esthonie et à Gotland sur les places ouvertes le long

des côtes de la Baltique, mais bien au dessus du niveau actuel, et qui contiennent des coquilles de mollusques qui ne vivent qu'en eau douce. Le plus caractéristique de ces mollusques était *Ancylus fluviatilis*, d'après lequel cette mer d'eau douce préhistorique, le plus grand lac intérieur connu, a été appelée Lac à Ancylus. Lors de l'extension de ce lac, les eaux couvraient la plus grande partie de la Finlande méridionale; il n'existait de grandes îles que dans le centre; mais les masses continentales du N. et de l'E. avaient grandi depuis l'époque d'Yoldia, et se reliaient alors immédiatement au continent russe. Le Ladoga, par contre, continuait d'être uni à la Baltique par un large détroit. Etant donnée le peu d'étendue de la terre ferme à cette époque, les eaux courantes n'avaient que peu de pouvoir pour laver la surface du continent. La glace aussi n'avait plus qu'une extension relativement faible en Scandinavie, et par suite il ne se produisit pas un aussi riche transport de boue qu'à l'époque où se déposait dans la mer à Yoldia l'argile feuilletée. Mais l'élévation graduelle de la terre ferme pendant les derniers temps de l'époque d'Ancylus permit aux crues de printemps d'enlever de la surface de plus grandes quantités d'argile, et il se déposa par suite devant les côtes de puissantes couches d'argile à *Ancylus* (appelée aussi argile grise inférieure). Elle n'est pas feuilletée comme l'argile glaciaire, mais uniforme, visiblement compacte, et, à l'état sec, montre souvent une cassure concave particulière. Examinée au microscope, elle laisse souvent voir des diatomacés qui vivent en eau douce, et parfois aussi des restes de plantes supérieures.

En même temps que l'argile à *Ancylus* se déposaient aussi naturellement des couches de sable dans les eaux moins profondes.

Pendant cette période, l'exhaussement se continua à tel point qu'à un moment le pays fut plus élevé qu'à l'heure actuelle, comme le montrent les terrasses situées maintenant sous la mer. Puis survint une période d'abaissement et d'envahissement de la terre ferme par la mer. Une communication s'ouvrit entre la Baltique et la Mer du Nord par le détroit d'Öre, et l'eau redevint salée. Dans les dépôts de cette époque on trouve par suite des restes d'animaux et de plantes qui vivent dans l'eau salée ou saumâtre, p. ex. *Cardium edule*,

Mytilus edulis, *Tellina baltica* et *Litorina litorea* et *rudis* qui ont donné leur nom à cette mer (Mer à Litorina). A Östermyra dans le gouvernement de Vasa, on a trouvé dans des argiles de cette époque des parties de squelette d'un pleuronecte qui ne vit que dans des eaux à forte salinité, et aussi les diatomacées trouvées dans l'argile à Litorina montrent que la salinité était alors bien plus forte que maintenant.

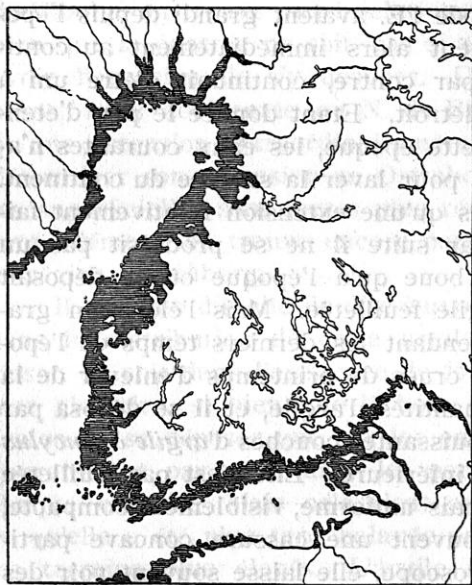


Fig. 2. Esquisse de la transgression maxima de la Mer à Litorina sur la Finlande méridionale.

La carte ci-contre donne une idée approximative de l'extension de la Mer à Litorina sur la Finlande. A cette époque aussi, la dépression du pays n'était pas uniforme, si bien que la terre ferme dans l'Ostrobothnie, dont la partie méridionale était à peu près entièrement recouverte, était à 80 ou 100 m au dessous du niveau actuel de la mer, mais dans la Finlande méridionale de 50 m seulement plus basse qu'à l'époque présente. Le Ladoga était relié au golfe de Finlande par deux détroits de faible largeur.

A l'époque de Litorina existaient déjà les grands lacs intérieurs du Näsijärvi, du Päijänne et du Saïma, que des fleuves mettaient en communication avec la mer. Tous ces émissaires entraînaient de nombreux matériaux argileux, surtout depuis que le pays s'était élevé de telle sorte qu'ils commençaient à couper les anciens dépôts argileux. C'est ainsi que se déposèrent alors le long des rivages de la mer Litorina des couches d'argile et de sable mêlé d'argile. L'argile à Litorina dans les régions côtières du golfe de Finlande, ce qu'on appelle l'argile des champs, ou argile grise supérieure, est, comme

le nom l'indique, de couleur grise, sans trace nette de couches, et souvent tout à fait pure.

L'argile à Litorina qui se rencontre le long des côtes du golfe de Bothnie, et qui couvre entre autres la plus grande partie des basses-terres ostrobothniennes, a d'ordinaire quand elle est fraîche une couleur noire et une forte odeur de sulfure d'hydrogène. Il n'est pas rare que cette argile noire ostrobothnienne contienne en quantités notables des coquillages dont la forte teneur en calcaire semble être une des raisons de sa fertilité. Elle recouvre souvent sur les terrains bas l'argile à Ancyclus et l'argile feuilletée; c'est pourquoi ces dernières apparaissent à la surface surtout dans les terres plus élevées qui n'ont pas été recouvertes par la mer à Litorina.

Pendant toutes les époques où des parties de la Finlande ont été couvertes par la mer, il se déposa naturellement aussi dans le voisinage de la ligne de côtes des couches de sable; mais, comme on n'y trouve en général aucun reste organique, il est difficile, et dans certains cas impossible de distinguer les uns des autres les dépôts des diverses époques. Le sable déposé pendant la période glaciaire en contact immédiat avec les âsar, est en général de dimensions moyennes, jaune ou brunâtre, et montre, lorsque les couches n'ont pas été dérangées, la même stratification oblique qui rencontre dans le gravier des âsar. Le *sable glaciaire* proprement dit, déposé dans la mer à l'époque glaciaire à une distance plus grande des embouchures des rivières de fonte, est, comme on l'a déjà noté, d'ordinaire gris-violet, et souvent recouvert d'argile feuilletée. On rencontre aussi parfois, comme équivalent de l'argile glaciaire, un sable très fin gris-jaune. Une fois le pays débarrassé de sa calotte de glace, le dépôt de sable s'est naturellement continué sans interruption aux embouchures des fleuves, et à mesure que l'embouchure, à raison de l'exhaussement du pays, se déplaçait en même temps que la côte, le dépôt de sable se transportait aussi plus loin, les couches de sable fluvial antérieurement déposées étant coupées et partiellement enlevées par les rivières. C'est ainsi qu'on trouve le long des cours d'eau de Laponie et du N. de la Finlande des masses de sable fluvial, dont les plus rapprochées de la source se sont déposées dès les derniers temps de la période glaciaire, les plus rapprochées de la mer au contraire pendant l'époque d'Ancy-

lus ou de Litorina, et aux embouchures actuelles le dépôt continue naturellement encore aujourd'hui.

Lorsque les champs de sable de date antérieure, p. ex. ceux qui entourent les âsar, se sont trouvés, par suite de l'élévation du pays, exposés à l'action des vagues, ils ont été naturellement remaniés et déplacés par cette action. Souvent aussi le vent a modifié la forme des champs de sable, en amasant le sable fin en *dunes de sable mouvant*. On trouve de belles dunes, qui bordaient les rivages de la Mer à Litorina, sur l'isthme carélien, surtout sur la côte qui regarde le golfe de Finlande. Dans la région de Brahestad (gvt d'Uleåborg) on trouve aussi des dunes analogues. Plus loin de la ligne de côtes actuelle, on en trouve aussi par endroits: p. ex. au S. de l'Uleå et à Tavastmon au N.W. de Tammerfors on trouve d'anciennes dunes plus ou moins aplanies.

Comme on l'a remarqué plus haut, presque tout le sable qui apparaît à la surface dans les contrées situées au-dessous de la limite marine est d'époque postglaciaire, en ce qu'il a été déplacé après l'époque glaciaire par l'action des vagues. Pourtant, si l'on excepte les formations de sable fluvial, il semble que les grands champs de sable n'existent en Finlande que là où, dès l'époque glaciaire, il se trouvait du sable ou du cailloutis sablonneux en grandes masses. Il semble surtout que la nature sablonneuse de l'isthme carélien tienne à ce que dans les couches glaciaires, gravier de moraine et roulé, le sable prédominait déjà.

Comme l'on sait, il se produit dans les régions entourant la Baltique à l'heure actuelle encore une émergence du sol finlandais, et maintenant aussi les changements de niveau ne sont pas uniformes. L'élévation atteint son maximum à Kvarken et sur la rive occidentale du golfe de Bothnie, où elle éte d'environ 1 m pendant les 100 dernières années, tandis que dans la partie S. du pays elle n'est que de 45 à 60 cm, parfois même moins, et devient nulle dans les provinces baltiques et à St Pétersbourg. Cette émergence est un phénomène très important pour la Finlande au point de vue géographique; joint aux apports de sable, il a pour effet de faire naître des bas-fonds dans les baies et les détroits, de relier les îlots ensemble etc., et, surtout sur les parties intérieures du golfe de Bothnie, de rendre souvent les ports impraticables. On ne sait pas

jusqu'à présent si cette émerision s'est poursuivie sans interruption depuis que la dépression du pays dans la période de Litorina a été remplacé par une émerision, ou si ce n'est qu'une faible et courte houle suivant les ondulations de niveau bien plus considérables des époques antérieures", selon l'hypothèse du savant suédois De Geer, qui a plus que tout autre étudié ces chapitres de l'évolution géographique des pays scandinaves.

Une conséquence de l'élévation inégale de la terre ferme a été que les lacs de l'intérieur, les parties intérieures s'élevant plus que l'émissaire, ont peu à peu été comme déversés vers le Sud. Ce fait, joint à d'autres, a provoqué de fréquents changements d'émissaires. C'est ainsi que le système du Saïma se déversait autrefois vers l'W. par les cours d'eau qui, entre le Salpausselkä et la chaîne parallèle, se dirigent avec des boucles nombreuses vers le Kymmene. Ces cours d'eau, qui vers l'E. ne sont séparés de la partie S. du Saïma que par un isthme étroit et haut de 5 m seulement, se composent pour la plus grande part d'une série de lacs étroits (système de Kivi-järvi), reliés par des fleuves dont la largeur et la profondeur montre que jadis il y circulait des masses d'eau bien plus considérables que maintenant. Comme les parties intérieures du pays, dans leur mouvement lent, s'élevaient plus que la région environnant la partie S. du Saïma, l'eau du lac était peu à peu comme rejetée vers le S.. Il est possible qu'en même temps cette région au S. du lac se soit exhaussée un peu plus que la partie S.E. du lac. En tous cas, l'eau du Saïma, à un moment quelconque où l'émissaire occidental était insuffisant pour emporter toute l'eau arrivée du N., dut atteindre un niveau si élevé qu'elle déborda par dessus la crête du Salpausselkä et se fraya, à travers sa masse meuble de sable et de galets, une route nouvelle et plus courte vers la mer. Alors se produisit le cours supérieur du Vuoksen et ses nombreux rapides, parmi lesquelles le puissant Imatra, où l'eau, après avoir d'abord formé un large rapide, s'est peu à peu creusé une rigole profonde dans le granite fortement crevassé. Les nombreuses marmites de géants sur la rive orientale du rapide actuel témoignent encore clairement du passage ancien de l'eau dans le lit plus large maintenant abandonné.

A ce moment, le détroit qui, à l'époque de Litorina, unissait le Ladoga au golfe de Finlande, devait exister encore.

L'élévation continue de la région avoisinant le Ladoga, qui soulevait les parties septentrionales de ce lac plus que les parties méridionales, ferma pourtant ce détroit, et le Ladoga devint un lac intérieur dont les eaux, jointes à celles du Saïma, se jetaient dans la baie de Viborg. Les lacs à forme fluviale à l'E. de Viborg sont des restes de ce cours d'eau ancien¹⁾. La partie N. du Ladoga continuant cependant à s'élever, tandis que l'exhaussement des rives méridionales était moindre, la masse des eaux fut rejetée de plus en plus vers le S., jusqu'à ce qu'elle débordât vers le S.W. et se frayât par la Néva actuelle un nouveau chemin vers la mer. Le Vuoksen coula alors *dans* le Ladoga, et non comme auparavant *de* ce lac, et les eaux du Saïma, qui jadis s'étaient écoulées par la baie actuelle du Kymmene, atteignirent alors par un long détour le golfe de Finlande.

D'autres transformations dans le cours des rivières, surtout les ramifications, ont dû aussi tenir vraisemblablement aux crues de printemps, alors que le cours primitif était barré par les glaces.

Cependant l'hydrographie de la Finlande a été transformée encore davantage par des apports de sable qui ont déterminé des bas-fonds dans les lacs, et surtout par l'influence des formations de tourbe. D'innombrables flaques d'eau, surtout dans les régions côtières où le sol est de nature argileuse, ont été envahies par la végétation et peu à peu remplies de *tourbe*, composée de débris de végétaux mêlés à des substances de l'humus ayant subi une transformation chimique, et qui forment la vase tourbeuse. Dans les couches inférieures de ces tourbières nées du comblement des lacs, on trouve la tourbe composée surtout de débris de joncs, de roseaux et autres plantes aquatiques, souvent mêlées à des débris d'arbres qui ont poussé autour des bords de la tourbière. Une fois le lac où se formait la tourbe rempli de bas-fonds, les espèces aquatiques furent remplacées par le Carex et des Sphagnacées, ces dernières constituant sous une forme plus ou moins décomposée la majeure partie de la tourbe en Finlande, surtout dans les tourbières de l'intérieur. Une grande partie des tourbières sont

¹⁾ Voir la carte hypsométrique. Les autres cartes portent une liaison entre le Vuoksen et ces lacs qui est incorrecte.

nées aussi non seulement du comblement des bassins lacustres, mais de ce que le sol est devenu humide et marécageux, parce que la végétation elle-même provoquait la stagnation de l'eau. La tourbe qui s'est formée à ces endroits ne contient en effet pas de restes de plantes aquatiques, mais des débris de mousse, de carex et d'arbres qui poussent dans les terrains humides. C'est à cette dernière espèce qu'appartiennent la plus grande partie des tourbières dans les terres basses de l'Ostrobothnie méridionale. Comme ces tourbières n'ont pu se former que depuis que la Mer à Litorina s'était retirée de ces contrées, elles sont d'un âge relativement récent et sont aussi peu puisantes. Les tourbières du N. de la Laponie, qui ne s'y rencontrent pas seulement dans les bassins peu profonds ou les basses terres à sol uni, mais aussi sur des sols de gravier en pente, sont souvent peu profondes et, au moins dans les couches supérieures, composées de carex. Dans le centre et le S. de la Laponie, on trouve pourtant aussi d'imposantes tourbières de même espèce que celles de la Finlande méridionale.

La tourbe, qui occupe environ $\frac{1}{5}$ de la surface de la Finlande, se répartit d'une manière égale sur toutes les parties du pays. Ce n'est que dans certains terrains argileux des gouvernements de Nyland et d'Åbo qu'elle peut parfois être si rare que les paysans manquent de terre tourbeuse pour mêler à l'argile compacte. Comme les tourbières, surtout là où comme c'est le cas fréquemment sur les côtes, elles reposent sur un fond argileux, sont faciles à cultiver, et que la tourbe sera sans doute dans un avenir prochain employée comme combustible, la Finlande a dans ses tourbières une source de richesses qui n'a encore été utilisée jusqu'ici qu'en petite quantité. D'autre part la grande richesse du sol en tourbières a eu pour l'agriculture cet inconvénient que les émanations de vapeur d'eau qui s'en échappent contribuent pour une grande part à provoquer des gelées dévastatrices.

Comme la formation des tourbières n'a commencé pour chaque contrée qu'à l'époque où celle-ci se trouvait émergée, et que les parties inférieures de tourbières placées à différents niveaux sont d'âge différent, on peut, en étudiant les débris végétaux conservés dans les couches de tourbe, se faire une idée de la nature et des changements de la végétation qui a peu à peu occupé le pays après l'époque glaciaire. D'accord

avec les résultats auxquels conduit l'étude des autres dépôts en Finlande, on a, dans les parties inférieures des tourbières situées au dessus de la „limite marine“ dans le S.E. du pays, trouvé des débris d'une flore dont la nature a montré que le climat du pays, à l'époque de sa formation, était encore le climat arctique. Cette flore, avec sa végétation caractérisée par les Salicinées, le bouleau nain etc, fut refoulée par une autre où le pin était l'arbre principal. Le pin fut suivi dans le S. de la Finlande, à l'époque de Litorina, par le chêne, bientôt après refoulé par le sapin. L'étude des restes de plantes contenus dans les tourbières montre en même temps que le climat, pendant une partie de l'époque de Litorina, était un peu plus chaud que maintenant, si bien que des végétaux qui maintenant ne se trouvent que dans des pays dont la moyenne de température est de quelques degrés supérieure à celle de la Finlande ont pu y prospérer.

A la formation de la tourbe se rattache aussi jusqu'à un certain point celle des *minerais de fer limoneux*, qui se déposent en fragments couvrant comme une croûte le fond des lacs et des marais. La teneur des eaux en acides organiques et en acide carbonique formés par la décomposition des végétaux leur permet de dissoudre le fer des couches de terrain voisines, et ce fer se précipite par l'action de microorganismes ou par oxydation directe sous la forme d'oxydes hydratés de terres ferrugineuses.

Naturellement la faune du territoire naturel finlandais a subi les mêmes vicissitudes que le climat et la flore. D'abord s'établirent en Finlande, vers la fin de l'époque glaciaire, des espèces animales qui vivent dans les terres situées très au Nord, et plus tard, à mesure que le climat devenait plus doux et que le pays émergeait au dessus de la mer, apparaissaient de plus en plus les espèces animales qui se trouvent maintenant en Finlande. Une particularité remarquable de la faune actuelle des lacs intérieurs est la présence dans beaucoup de grands lacs d'espèces animales appartenant à la Mer glaciaire, mais qui manquent entièrement à la Mer du Nord et à l'Atlantique. Ces espèces de la Mer glaciaire, parmi lesquelles il faut citer le phoque annelé, la cotte quadricorne et quelques crustacés, ont sans doute pénétré dans la mer à Yoldia par le détroit de l'Onéga et s'y sont, à mesure que l'eau devenait plus douce, adaptés au changement de conditions. Les

lacs intérieurs ayant été ensuite séparés du lac à Ancylus par l'exhaussement de la terre ferme, ces espèces ont pu continuer d'y vivre, bien qu'à l'origine ce fussent exclusivement des animaux marins. Dans l'Inari, ces „reliques“ de la faune arctique manquent, comme l'a récemment constaté O. M. Nordqvist, ce qu'on explique par le fait que la transformation de baie maritime en lac intérieur y aura été trop rapide pour que les animaux aient réussi à s'adapter aux conditions nouvelles.

C'est à l'époque de la plus grande extension de la mer à Litorina que les hommes doivent être apparus pour la première fois dans le pays. Tant que la population était peu nombreuse, et se nourrissait principalement de chasse, elle n'exerça que peu d'influence sur les caractères de la nature finlandaise. Ce n'est que pendant les siècles postérieurs, où une population toujours croissante, livrée à l'agriculture, avait occupé la plus grande partie du pays, que l'influence de l'homme commence à se faire sentir aussi dans les phénomènes naturels. C'est surtout l'assèchement des champs d'argile qui a arrêté en grande partie la formation de la tourbe, et qui a donné aux pluies une plus grande puissance pour attaquer les terres et les entraîner à la mer. La coupe des forêts modifie aussi les conditions du ruissellement, et par endroits l'homme s'attaque directement à la nature brute par l'abaissement des lacs, le curage des rapides, la création de canaux etc.

Jusqu'à présent cependant, ces influences, bien que visibles, sont d'une importance infiniment petite en comparaison des puissants phénomènes naturels qui ont agi depuis les époques lointaines et ont fait du pays ce qu'il est à l'heure présente.

Dans ce qui précède, on a essayé de dessiner les principaux traits de l'évolution géographique du pays, et de fixer l'importance relative des facteurs qui ont contribué à le façonner.

Les périodes où se sont formées les roches anciennes sont si reculées, et il s'est produit depuis tant de bouleversements dans la constitution géologique de la Finlande, qu'on n'a pu indiquer qu'en quelques traits vagues ce qui s'est passé alors sur cette partie de la surface du globe (cf. texte

de la carte n:o 3), sans se former une idée complète de l'évolution géologique à ces époques reculées. Il est encore bien moins possible de rechercher l'action de ces influences jusqu'à l'époque actuelle. La difficulté est d'autant plus grande que les périodes de formation des roches les plus récentes furent suivies d'autres où le pays resta sans cesse émergé et exposé à l'érosion, mais dont aucun sédiment, aucune espèce de roche n'ont été conservés, ce qui fait que les documents géologiques en Finlande montrent une grande lacune entre l'ère paléozoïque et les dernières périodes géologiques.

Les différences de composition des roches anciennes qui se manifestent maintenant dans certaines parties du pays jouent aussi un rôle important au point de vue géologique, quand on les compare aux phénomènes qui résultent des événements au cours de la période quaternaire. Les propriétés de certaines roches se font certainement voir dans le caractère du paysage. Les quartzites forment de préférence de hauts rochers; les granites rapakivi, surtout ceux de Viborg, de même que les diabases, forment au contraire surtout de nombreuses petites roches dont la surface désagrégée est souvent couverte d'une riche végétation. Une partie des terrains de granite porphyroïde archéen sont aussi extraordinairement riches en petites éminences et parsemés de blocs détachés. La différence entre le granite et les schistes se fait aussi sentir dans une certaine mesure, et la présence de calcaire dans les roches peut donner aussi parfois à la végétation un caractère plus abondant qu'ailleurs, ou bien déterminer des différences dans la flore de la région.

Toutes ces différences sont pourtant de peu d'importance en comparaison de celles causées par la différence de nature des dépôts quaternaires. Les conditions naturelles présentes se formèrent alors sous l'action du froid et de l'eau, les puissances naturelles avec lesquelles le pays des gelées et des lacs est encore très familiarisé. La calotte de glace de l'époque glaciaire, avançant lentement sur le pays, a donné aux roches anciennes leur forme actuelle et les a reconvertes d'une couche de gravier. Puis la mer est venue à plusieurs reprises s'emparer de grandes parties de la terre ferme, laver les masses de gravier et les rendre pierreuses à la surface, mais en laissant, là où elle se retirait, un don appré-

cialable dans les argiles fertiles qui couvrent maintenant les régions côtières.

La différence entre les régions du centre, où les dépôts quaternaires (si l'on excepte la tourbe) sont un résultat exclusif de l'action glaciaire, bien qu'ils aient été dans quelques cas façonnés par l'eau, et les côtes, où dominent le sable et l'argile déposés en couches égales sur le fond de la mer, est aussi un des faits géographiques les plus importants en Finlande. Il ne serait pas difficile, en prenant en détail les provinces naturelles de Finlande, de montrer dans quelle large mesure ces différences en ont déterminé le caractère, et y ont conditionné la flore, la faune et le développement de la population. Mais comme on ne ferait que répéter ce qui a été dit dans cette esquisse à propos de chaque contrée, et que cela prendrait une place considérable, on se contente de renvoyer à cette description et à une étude comparée des autres cartes.

La Finlande, qui, si l'on tient compte de la nature de ses roches, et comme partie d'un continent très ancien, peut être désignée comme l'un des plus anciens pays de l'Europe, est, si l'on tient compte de sa configuration superficielle actuelle et de la nature des dépôts meubles, un des plus jeunes. Beaucoup d'autres pays, qui pendant des années incalculables ont été exposés à l'érosion atmosphérique et surtout à l'action des eaux courantes, ont pu, quant aux formes superficielles et à l'hydrographie qui est liée à ces formes, atteindre un état d'équilibre, (cf. p. 3) et se recouvrir d'une couche uniforme de terre mêlée de débris de végétaux qui cache la nature des roches sous-jacentes. En Finlande au contraire, la terre ferme est encore en général dans le même état qu'après la disparition des glaces ou après l'émersion du sein de la mer. Les roches montrent encore souvent la forme et les fines stries qu'elles ont reçues à l'époque glaciaire; la configuration des traînées de gravier est encore à peu près intacte. Les rapides se précipitent en grondant par les seuils de granite qu'ils n'ont encore réussi à entailler que dans de faibles proportions. Le terrain n'a subi qu'une légère influence de l'érosion ou de la végétation, mais montre d'ordinaire dans ses couches supérieures la même nature générale que dans les couches profondes. Tout est récent et neuf, tout donne l'impression que la nature n'a fait que commencer son travail.

Et c'est précisément parce que les terrains et la configuration superficielle de la Finlande sont si jeunes et ont subi de si légères modifications depuis leur formation, que l'étude de cette formation, c. à d. de l'origine géologique de les terrains, a une importance si considérable même au point de vue géographique. Il est évident que c'est la géologie qui doit former toujours la base de la *géomorphogénie*, et en général de la géographie. Comme l'a observé justement un savant anglais, l'état actuel ne peut être compris qu'en le regardant à la lumière du passé, de même que par contre le passé ne peut être compris qu'en le comparant avec le présent.

Mais ceci est tout particulièrement vrai de la Finlande. Ce n'est pas seulement la forme de la surface qui demeure incompréhensible si on ne se familiarise pas avec son évolution géographique durant les époques éloignées. C'est aussi l'invasion de la flore et de la faune et la nature de la végétation actuelle qu'on ne peut expliquer qu'en joignant aux observations du botaniste et du zoologiste les conclusions auxquelles la géologie est arrivée concernant l'histoire antérieure du pays, et en faisant entrer aussi dans les recherches les débris d'animaux et de végétaux conservés dans les tourbières et les couches d'argile. En apprenant à connaître l'évolution de la nature physique et organique, on pénètre dans l'étude des conditions fondamentales qu'a rencontrée la civilisation humaine lors de sa première apparition, et qui ensuite lui ont imprimé le cachet qu'elle possède. Et ce n'est pas seulement pour toutes les branches des sciences naturelles, mais aussi pour les multiples intérêts de la vie pratique qu'une connaissance approfondie de la terre finlandaise, comme on peut seule fournir une exploration systématique, a nécessairement une importance capitale. Là aussi, ce n'est que par la science qu'on peut trouver „la formule magique“ qui nous assure une domination de jour en jour plus complète sur la nature et sur ses forces.

J. J. Sederholm.

Météorologie.

Les matériaux météorologiques.

Depuis l'époque de la fondation de l'Université de Finlande (1640), où les études locales commencèrent à poindre, l'attention a toujours été attirée sur les conditions naturelles du pays, d'abord d'une manière sporadique et dans certains endroits seulement, puis, à partir du milieu du XVIII^e S., avec plus d'intensité et d'après un plan mieux entendu. L'attention qu'on prêta dans ces recherches aux conditions du climat s'explique naturellement par les conditions relativement défavorables dans lesquelles la position septentrionale du pays plaçait la ressource principale de la population, l'agriculture.

A la fin du siècle précédent, l'Université était l'organe central des recherches météorologiques, mais ensuite, et jusqu'au milieu du siècle présent, ce soin incombait principalement à la Société économique finlandaise d'Åbo. Dans le grand nombre de notes sur les conditions naturelles, prises en des endroits dispersés sur le territoire finlandais, que nous possédons de cette époque, on trouve en effet aussi des séries d'observations s'étendant sur plusieurs années et concernant des éléments purement météorologiques: température et pression de l'air, vents, précipitation atmosphérique: mais une petite partie seulement de ces notes ont été publiées et mises en oeuvre. Les lieux d'observation étaient certainement trop peu nombreux et les diverses stations trop éphémères pour donner un tableau d'ensemble du climat de Finlande comme la météorologie moderne en fournit grâce à ses rapprochements synoptiques s'étendant sur de longs intervalles de temps. Pour-

tant, en cherchant plus tard à comparer les observations plus méthodiques des époques récentes avec les matériaux d'observation fournis par les périodes antérieures, on sera conduit à des conclusions importantes sur les changements séculaires du climat.

La fondation de la Société des sciences de Finlande (1838) marque une nouvelle époque dans l'étude de la climatologie du pays. Sur l'initiative, et avec le concours de certains des physiciens les plus en vue de la Société, entre autres Hällström, Nervander et Moberg, on recueillit, et on mit partiellement en oeuvre des observations climatologiques et phénologiques effectuées d'après des questionnaires édités par la Société, et suivant un plan fixé. En 1844 le prof. Nervander fondait auprès de l'Université un Observatoire magnétique et météorologique à Helsingfors, et dès l'année 1846 la Société avait organisé environ 100 stations, dont plusieurs purement météorologiques; et depuis elle a continué de placer l'étude des conditions climatologiques au nombre de ses tâches principales. Le nombre des stations météorologiques s'accrut peu à peu. En 1865 on avait des observations de 19 stations très bien organisées, quoique ce ne fussent pas des séries complètes (la durée variant de 1 à 20 ans); pendant les années 1870 il y avait environ 25 stations en activité, et en 1880 l'observatoire magnétique et météorologique de l'Université fut aussi placé sous la surveillance de la Société. Dans cet observatoire on a, depuis la fondation, effectué des observations horaires, répétées pendant toute la journée, des principaux éléments météorologiques et du magnétisme terrestre: pendant les premières années on les faisait même toutes les 5 minutes.

Lorsque la Société prit à sa charge cet observatoire, il fut transformé en un Institut central météorologique, auquel on remit la surveillance de toutes les stations et la publication des matériaux collectionnés. Le nombre des stations fut augmenté par la suite et dépasse 30; les observations, dans la plupart de ces stations, furent étendues à tous les éléments principaux, et leur exactitude assurée tant par l'emploi d'instruments conformes au progrès que par des instructions nouvelles et de fréquentes inspections. Pendant la dernière période décennale, il y avait en activité environ 35 sta-

tions météorologiques complètes, auxquelles s'ajoutent, pour les dernières années, environ 15 stations pluviométriques.

On a de la sorte réussi à rassembler des matériaux météorologiques très étendus, mais dont la publication et la mise en oeuvre n'a pu, faute de ressources pécuniaires, marcher du même pas que la collection, surtout avant l'année 1873: ensuite, on trouve pourtant des séries d'observations particulièrement précieuses. Parmi les anciennes observations de l'observatoire de Helsingfors, les quatre premières années (1844—48) sont complètement publiées; les années suivantes jusqu'en 1888 ne le sont que partiellement et sous forme de résumés; ce n'est qu'à partir de cette dernière année que les matériaux ont été de nouveau publiés intégralement. Pour les autres stations, la température et la pression atmosphérique sont publiées pour les années 1873 à 1880 et, de 1881 à 1890, tous les éléments recueillis. Pourtant de longues séries, tant d'anciennes que de nouvelles observations, portant sur des éléments spéciaux, surtout sur la température, ont été publiés, mis en oeuvre, et employés plus tard dans des expositions générales sur la répartition des éléments météorologiques sur de grands domaines; mais on n'a pas encore fait de travail parallèle sur l'ensemble des facteurs climatologiques tels qu'ils agissent sur le territoire finlandais. Ceci tient aux choses elles-mêmes, car les anciennes observations sont en partie encore inédites, et auraient besoin d'être soumises à une critique sévère basée sur les observations ultérieures, la conception de l'exactitude nécessaire, et le matériel d'instruments étant différents de ce qu'ils sont à l'heure présente; et d'autre part les matériaux complètement publiés, ainsi qu'on le rappelait tout à l'heure, n'embrassent qu'une courte période, une dizaine d'années.

A l'Institut central météorologique, on a, pour cette période décennale, dressé une collection de cartes et de graphiques dont le but est de constituer un commencement d'exposition postérieure et complète du climat finlandais. Les cartes météorologiques entrant dans cet atlas sont empruntées à cette collection et doivent servir à donner une idée de quelques unes des conditions météorologiques qui influent le plus activement sur le climat du pays. En dressant les cartes, on n'a employé que les observations absolument sûres. Les ob-

servations synchrones d'un certain nombre de stations russes et suédoises ont été adoptées aussi pour aider à étudier les territoires frontières du pays.

Avant de passer au compte rendu détaillé du contenu des cartes, il faut faire ressortir certains points de vue généraux propres à éclairer le climat du pays.

Du climat.

Le climat d'un pays, les conditions moyennes des phénomènes atmosphériques, le temps, sont causés avant tout par la chaleur rayonnante du soleil. La quantité de cette chaleur diminue, comme on sait, de l'équateur aux pôles, et par suite la position de la Finlande serait tout à fait désavantageuse, si certaines circonstances ne venaient en aide à la chaleur du soleil. La répartition entre la terre et la mer est d'une importance capitale: les terres absorbent plus vite la chaleur disponible que la mer, mais la perdent aussi plus vite. Le climat continental se distingue par suite par de grandes variations de chaleur tant annuelles que diurnes, tandis que le climat maritime se distingue par de moindres variations de température: et le reste des phénomènes météorologiques est en rapport très étroit avec les conditions de température. Le climat de la Finlande, à vrai dire, est surtout continental, parce que la puissante masse continentale qui l'avoiine à l'E exerce sur le climat une grande influence; mais d'autre part l'influence de l'Océan situé à l'ouest s'exerce jusque sur les régions finlandaises et leur assure un climat assez peu rigoureux relativement à la latitude. De plus la Baltique avec ses deux grands golfes qui entourent la Finlande, et aussi, dans une mesure notable, les grands systèmes lacustres de l'intérieur contribuent à égaliser le régime continental du climat.

Si l'on considère d'abord les conditions thermiques, la comparaison entre la température moyenne du degré de latitude du centre de la Finlande, le 64:e degré, et celle de ce même degré autour de la terre est tout à fait convaincante. La moyenne annuelle en Finlande est supérieure de 6°, celle de Janvier de 11°, et même celle du mois le plus chaud, Juillet, de 2° à la moyenne générale à cette latitude. La situation continentale élève un peu la température estivale, tandis que

l'influence maritime prend le dessus si on considère l'année entière, mais surtout l'hiver. Au point de vue de la température moyenne, l'influence maritime est donc prédominante; mais si on considère les variations de cette température, annuelles ou diurnes, et surtout les extrêmes, qui montrent une amplitude relativement grande, l'influence continentale reprend le dessus: et il en est de même de la plupart des autres phénomènes météorologiques.

La température moyenne de la Finlande tombe entre $+ 2^{\circ}$ et $+ 3^{\circ}$. Si l'on suit l'isotherme de $2^{\circ},5$, qui en Finlande coupe le 65:e degré lat. N, on trouve qu'elle passe par les régions de Jékaterinebourg (56° lat. N), Irkutsk (50°), la pointe S du Kamtschatka, coupe la presqu'île d'Alaska, l'île de New-Foundland (49°), la pointe S du Grönland, le centre de l'Islande, passe par Tromsö (69°) et le centre de la Suède dans la région du lac Siljan. La comparaison avec la température moyenne d'autres pays d'Europe apparaît moins avantageuse. Celle-ci est p. ex. en France de $+ 12$, en Angleterre de $+ 10$, dans l'Allemagne du N de $+ 8$, en Suède et Norvège de $+ 3$ à $+ 4$, dans le N de la Russie de ± 0 à $+ 1$. Nous reviendrons plus loin sur la distribution de la température dans le pays.

Si la température de la Finlande, surtout en hiver, se présente plus favorablement que la latitude élevée ne le ferait supposer, cela ne tient pas à l'action immédiate du voisinage de l'Atlantique, mais aux vents régnants du S et du SW qui apportent un peu de la chaleur emmagasinée dans la mer. En effet, il y a pendant toute l'année, dans le N de l'Atlantique, une zone étendue de basses pressions, un minimum, tandis qu'au S, vers les Açores, règne une zone de hautes pressions, un maximum; et cette répartition des pressions amène les vents en question. Ces vents, par eux-mêmes déjà chauds, qui embrassent une grande partie de notre continent, atteignent aussi les régions finlandaises et entraînent en outre des eaux plus chaudes des régions méridionales vers l'Océan glacial, en même temps qu'ils reçoivent de ces eaux un supplément de chaleur. Plus le centre du minimum recule dans l'Océan glacial, plus la direction du vent est favorable en Finlande, assurant des hivers relativement doux; au contraire le déplacement du minimum vers le SW, dans la région au

S de l'Islande, provoque des vents d'E dominants, venus du grand continent russo-sibérien, dont ils amènent les basses températures: on a des hivers rigoureux en Finlande.

Bien que la précipitation d'eau montre, comme la température, de grandes inégalités selon les années, la Finlande occupe pourtant, à ce point de vue, une position intermédiaire très heureuse entre les influences continentale et maritime. Dans les années normales, où le chiffre moyen de l'eau tombée peut être évalué à 500 mm, aucune saison ne se distingue donc par une précipitation trop forte, ni par une sécheresse prolongée.

Du tracé des cartes.

Les cartes (sauf celle de la précipitation annuelle n:o 9) donnent la *valeur moyenne* de l'élément météorologique respectif pendant la durée indiquée sur chaque carte. Ces valeurs moyennes sont calculées d'observations faites 3 fois par jour (7 h. a., 2 h. et 9 h. p.) aux diverses stations. On commença par inscrire cette valeur moyenne à chaque station pour les durées respectives, année, mois ou saison. Entre les chiffres indiqués, on interpola ensuite, sur les lignes reliant les stations entre elles, les points correspondants aux valeurs numériques fixes, degrés entiers, demi-millimètres etc. En reliant par des lignes droites les points voisins les uns des autres qui représentent les mêmes nombres, on obtint des lignes brisées qui traversent approximativement les bandes de terrain de même valeur au point de vue de l'élément représenté. Enfin ces lignes brisées furent arrondies par un dessin à main libre. Quant aux roses des vents (n:o 6) on les a obtenues de la manière suivante. Pour chaque station, on comptait le nombre de fois où l'on a observé chaque direction spéciale ou que le calme a été observé, et les chiffres obtenus étaient réduits en $\%$ du nombre total des observations. En prenant pour unité de longueur 1 mm. = 2,5 $\%$, on a porté par des lignes droites les nombres donnant les pour cent à chaque station sur l'aire d'où soufflait le vent correspondant à chaque nombre; les points aussi obtenus ont été réunis par des lignes droites. La ligne brisée ainsi obtenue enferme une surface marquée par des hachures, de façon à faire mieux ressortir

le vent dominant. Le calme est marqué par des cercles dont les rayons indiquent le pour cent, à la même échelle que pour les vents.

N:o 5. Isothermes.

La feuille n:o 5 représente les isothermes pendant la période décennale 1881—90, séparément pour l'année et pour chaque mois. Les isothermes de 0° et des températures *au dessous* sont tracés en lignes bleues, celles des températures *au dessus* en rouge; elles sont tracées par degré entier. On n'a pas effectué de réduction au niveau de la mer, d'abord parce que cette réduction est toujours incertaine, et ensuite parce qu'il ne se trouve pas dans le pays de hauteurs capables d'exercer une influence notable sur le parcours des isothermes. D'ailleurs les observations réelles sont plus utiles dans la pratique que les observations réduites.

Si l'on considère d'abord les isothermes annuelles, on voit qu'elles sont à peu près parallèles les unes aux autres et suivent une direction générale ESE—WNW. En venant du continent, elles se relèvent donc un peu vers le N en traversant la Finlande, ce qui tient à l'influence maritime venue de l'W et déjà signalée. Il ne se présente donc pas de centres de chaleur ou de froid très marqués. On constate de plus que la Finlande est limitée vers le S par l'isotherme $+ 5^{\circ},5$, et très haut vers le nord, dans la région du lac Inari, par l'isotherme $- 2^{\circ}$. Cette dernière n'est pourtant pas marquée sur les cartes. Si l'on remarque que Utö et Bogskär, deux îlots situés à peu près à égale distance de Hangö et de Stockholm, ont une température annuelle resp. de $+ 5^{\circ},8$ et $+ 5^{\circ},7$, on peut dire que la différence de température annuelle entre l'extrême nord et l'extrême sud du pays le long de la frontière occidentale est de 8° . Le long de la frontière orientale, depuis la région de Viborg jusqu'au lac Inari, par contre, cette différence n'est pas supérieure à 6° . Il faut voir dans ce régime une influence indirecte de la Baltique et de ses golfes, surtout du golfe de Bothnie, qui a pour effet de faire rebrousser vers le N les isothermes des côtes finlandaises. L'influence du bassin de la Baltique sur la distribution de la température de l'air dans les pays environnants ressortira en-

core plus clairement, si nous faisons remarquer que les isothermes de l'intérieur de la Russie s'étendent dans la direction du sud-est, tandis qu'en Suède elles se dirigent vers le sud-ouest.

Considérées d'ensemble, les isothermes mensuelles ont une allure qui rappelle beaucoup les isothermes annuelles; pendant la saison froide la courbure vers le N est seulement un peu plus sensible, pendant la saison chaude elle l'est moins, ou passe même à une direction S. Les mois les plus caractéristiques au point de vue de la répartition de la température sont les deux mois à température extrême, Janvier et Juillet. C'est en Janvier, le mois le plus froid (sauf dans la partie SW du pays, où c'est le mois de Février), que les isothermes sont le plus rapprochées, c. à d. que les différences de température entre la partie septentrionale et la partie méridionale du pays sont le plus fortes, 13° environ. Partout la température est inférieure à 0° : environ -14° dans le N de la Laponie, et -1° dans la région de Bogskär. Les baies maritimes et aussi le Ladoga, par leur température élevée relativement à celle du continent, exercent une influence qui se traduit par des inflexions en cul-de-sac des isothermes. En Juillet, qui est le mois le plus chaud, les isothermes ont un cours très irrégulier, et la différence extrême entre les températures des différentes contrées est relativement faible, 5° environ: on a $+12^{\circ}$ dans l'extrême N, $+17^{\circ}$ dans le SE de la Finlande. L'échauffement des golfes est en retard sur celui du continent, et leur influence se fait sentir par une température plus basse le long des côtes. Dans la partie N du golfe de Bothnie, on trouve même une zone fermée de basses températures.

Les autres mois montrent la transition entre ces extrêmes. En Février et Mars la répartition des isothermes a encore le même caractère qu'en Janvier. Partout règnent les degrés de froid, l'influence réchauffante de la mer environnante est encore nettement distincte, mais elle diminue, de même que les différences de température. En Avril, où l'isotherme de 0° s'est reportée jusqu'au 64° lat. N, l'échauffement continental se fait déjà sentir: un léger maximum de chaleur se trouve dans le centre de la Finlande méridionale, et un léger minimum immédiatement au S dans le golfe de Finlande, et le golfe de Bothnie, par sa basse température, repousse les iso-

thermes en lacets dirigés vers le S. En Mai et Juin le caractère continental l'emporte, la chaleur monte rapidement, et l'influence rafraîchissante des grands golfes devient de plus en plus nette sur les côtes. A partir de Juillet, les transitions sont à peu près en sens inverse, dès Septembre le refroidissement continental devient sensible, et en Octobre, où la répartition de la chaleur ressemble le plus à la moyenne annuelle, les degrés de froid descendent du N.

La différence entre les moyennes mensuelles les plus élevées et les plus basses est très grande pour les diverses parties du pays, ce qui tient à la position continentale; mais on remarque à ce point de vue de grandes inégalités. Dans la Laponie de Sodankylä, cette différence atteint 27°; dans la Finlande centrale, au 64° degré lat. N, elle est de 23° sur la côte et de 26° à la frontière orientale; sur la côte méridionale, elle passe de 18° à l'Ouest à 25° à l'Est.

N:o 6 a. Isobares.

La répartition de la pression atmosphérique pendant la période 1881—90 est donnée d'après le chiffre moyen pour l'année entière et pour les diverses saisons. Pour l'hiver, on a compté Décembre, Janvier et Février, pour le printemps Mars, Avril et Mai, pour l'été Juin, Juillet et Août, pour l'automne Septembre, Octobre et Novembre. Les isobares sont tracées par demi-millimètre, et basées sur des observations réduites au niveau de la mer.

Malgré les grandes variations diurnes subies par la pression, surtout aux changements de temps, le cours des isobares moyennes est pourtant très uni. Elles vont en inflexions plus ou moins grandes, et parallèles entre elles, dans une direction variant le plus souvent entre W—E et S—N. Leur valeur absolue ne varie pas beaucoup de la normale 760°, mais le caractère continental du climat se fait pourtant remarquer par une pression plus forte (757—763 mm) en hiver et une plus basse (755—757) en été.

Les isobares annuelles varient de 756 à 760 mm. La Finlande se trouve donc au milieu de la zone de transition entre les basses pressions de l'Atlantique N et la grande région de hautes pressions située à l'E du continent asiatique. De cette ré-

partition de la pression, il résulte que les vents dominants sont en général du SW ou du S. Au printemps et en été, l'influence du continent se fait surtout sentir par la pointe SE de basses pressions, en automne et aussi un peu en hiver par des pointes de hautes pressions dans la direction opposée.

Le gradient est le plus grand en hiver et le plus petit en été; ceci concorde avec le fait que la force du vent est aussi le plus grande en hiver et le moindre en été. Au passage des hautes aux basses pressions un peu plus rapide en automne qu'au printemps et surtout en été correspondent les tempêtes d'automne bien connues.

N:o 6 b. Roses des vents.

On a déjà expliqué leur construction (v. p. 6). Elles s'accordent très bien, prises d'ensemble, avec la répartition des pressions, en vertu de la loi connue que le vent dans l'hémisphère Nord souffle des hautes vers les basses pressions en déviant à droite.

L'inflexion de la côte de la direction N—S à la direction W—E, la présence du Ladoga à la frontière sud-est, et les grands systèmes d'eaux de l'intérieur sont des causes qui apportent de nombreuses modifications dans les vents, qui, par ailleurs, sont déterminés par la répartition des isobares et la situation géographique du pays. Les vents de SW dominant en général, le long des côtes, à toutes les saisons, vers le nord jusqu'aux régions comprises entre (Vasa) Nikolaistad et Uleåborg, et vers l'est jusqu'aux environs de Helsingfors; pour les lieux situés plus au nord ou dans l'intérieur du pays, de même que pour Sordavala les vents du S sont les plus nombreux. L'écart qui se présente à cette règle générale consiste surtout en ce que les vents entre le NW et le N, pendant l'une des saisons les plus chaudes (le plus souvent au printemps et en été) soufflent plus souvent que les vents du S dans les régions citées en dernier lieu et, sur la côte occidentale, dans la partie la plus étroite (Nikolaistad) du golfe de Bothnie. Ces vents sont souvent suivis de gelées nocturnes très nombreuses. Les vents du N sont, du reste, les plus fréquents même près des côtes pendant l'été, et les moins fréquents pendant l'hiver. La côte méridionale (Helsingfors) fait

pourtant exception, car une mousson S dépendant de la direction W—E de la côte tend à y dominer. Même Sordavala, près de la rive septentrionale du Ladoga, a pendant l'été une mousson S fortement accusée. La masse d'air chaud qui se trouve au-dessus de la terre ferme pendant l'été engendre aussi une mousson W près de la côte occidentale; les vents d'ouest y sont en effet plus nombreux pendant l'été que pendant toute autre saison.

Quant au pour cent du calme, tel qu'on le voit représenté par les cercles rouges, il paraît être, au premier coup d'oeil, d'une grandeur anormale. Il n'y aura plus lieu de s'étonner, si l'on note que la force du vent est mesurée à l'aide de l'échelle de Beaufort, d'après laquelle une vitesse de 0 à 2 m est marquée = calme.

**Nombre des jours de l'année dont la température moyenne
a été supérieure à 0°, 5°, 10°, 15° et 20° pour la
période 1881—1890.**

Sur la carte n:o 5 on a indiqué la répartition de la température, telle qu'elle résulte de simples calculs de moyenne. Sur la feuille présente et la suivante on marque les variations de température de l'air pour la période décennale 1881—90.

On a admis que la moyenne des trois observations diurnes représentait la moyenne de température.

On voit, d'après la carte du nombre des jours ayant une température moyenne supérieure à 0°, que les lignes indiquant un même nombre de jours ont une tendance à se rapprocher de la direction des côtes. Entre Kajana, par 64° de lat. environ, et la côte qui s'étend d'Åbo à Hangö, soit à une distance de 5 degrés de latitude environ, il y a une si grande différence de climat que le nombre des jours à température supérieure à 0° dans le premier endroit est plus petit de 60 que dans la dernière région. En d'autres termes, l'hiver dure à Kajana deux mois de plus qu'à Åbo et qu'à Hangö. Sur la petite distance entre le port d'hiver de Hangö et le phare de Bogskär, la longueur de l'hiver, dans ce sens, diminue de 25 jours. Si l'on désire savoir au moyen de ces cartes combien de jours la température moyenne d'un lieu est comprise dans les intervalles 0°—5°, 5°—10°, 10°—15°, 15°—20°, 20°—25°, 25°—30°, 30°—35°, 35°—40°, 40°—45°, 45°—50°, 50°—55°, 55°—60°, 60°—65°, 65°—70°, 70°—75°, 75°—80°, 80°—85°, 85°—90°, 90°—95°, 95°—100°, 100°—105°, 105°—110°, 110°—115°, 115°—120°, 120°—125°, 125°—130°, 130°—135°, 135°—140°, 140°—145°, 145°—150°, 150°—155°, 155°—160°, 160°—165°, 165°—170°, 170°—175°, 175°—180°, 180°—185°, 185°—190°, 190°—195°, 195°—200°, 200°—205°, 205°—210°, 210°—215°, 215°—220°, 220°—225°, 225°—230°, 230°—235°, 235°—240°, 240°—245°, 245°—250°, 250°—255°, 255°—260°, 260°—265°, 265°—270°, 270°—275°, 275°—280°, 280°—285°, 285°—290°, 290°—295°, 295°—300°, 300°—305°, 305°—310°, 310°—315°, 315°—320°, 320°—325°, 325°—330°, 330°—335°, 335°—340°, 340°—345°, 345°—350°, 350°—355°, 355°—360°, 360°—365°, 365°—370°, 370°—375°, 375°—380°, 380°—385°, 385°—390°, 390°—395°, 395°—400°, 400°—405°, 405°—410°, 410°—415°, 415°—420°, 420°—425°, 425°—430°, 430°—435°, 435°—440°, 440°—445°, 445°—450°, 450°—455°, 455°—460°, 460°—465°, 465°—470°, 470°—475°, 475°—480°, 480°—485°, 485°—490°, 490°—495°, 495°—500°, 500°—505°, 505°—510°, 510°—515°, 515°—520°, 520°—525°, 525°—530°, 530°—535°, 535°—540°, 540°—545°, 545°—550°, 550°—555°, 555°—560°, 560°—565°, 565°—570°, 570°—575°, 575°—580°, 580°—585°, 585°—590°, 590°—595°, 595°—600°, 600°—605°, 605°—610°, 610°—615°, 615°—620°, 620°—625°, 625°—630°, 630°—635°, 635°—640°, 640°—645°, 645°—650°, 650°—655°, 655°—660°, 660°—665°, 665°—670°, 670°—675°, 675°—680°, 680°—685°, 685°—690°, 690°—695°, 695°—700°, 700°—705°, 705°—710°, 710°—715°, 715°—720°, 720°—725°, 725°—730°, 730°—735°, 735°—740°, 740°—745°, 745°—750°, 750°—755°, 755°—760°, 760°—765°, 765°—770°, 770°—775°, 775°—780°, 780°—785°, 785°—790°, 790°—795°, 795°—800°, 800°—805°, 805°—810°, 810°—815°, 815°—820°, 820°—825°, 825°—830°, 830°—835°, 835°—840°, 840°—845°, 845°—850°, 850°—855°, 855°—860°, 860°—865°, 865°—870°, 870°—875°, 875°—880°, 880°—885°, 885°—890°, 890°—895°, 895°—900°, 900°—905°, 905°—910°, 910°—915°, 915°—920°, 920°—925°, 925°—930°, 930°—935°, 935°—940°, 940°—945°, 945°—950°, 950°—955°, 955°—960°, 960°—965°, 965°—970°, 970°—975°, 975°—980°, 980°—985°, 985°—990°, 990°—995°, 995°—1000°, 1000°—1005°, 1005°—1010°, 1010°—1015°, 1015°—1020°, 1020°—1025°, 1025°—1030°, 1030°—1035°, 1035°—1040°, 1040°—1045°, 1045°—1050°, 1050°—1055°, 1055°—1060°, 1060°—1065°, 1065°—1070°, 1070°—1075°, 1075°—1080°, 1080°—1085°, 1085°—1090°, 1090°—1095°, 1095°—1100°, 1100°—1105°, 1105°—1110°, 1110°—1115°, 1115°—1120°, 1120°—1125°, 1125°—1130°, 1130°—1135°, 1135°—1140°, 1140°—1145°, 1145°—1150°, 1150°—1155°, 1155°—1160°, 1160°—1165°, 1165°—1170°, 1170°—1175°, 1175°—1180°, 1180°—1185°, 1185°—1190°, 1190°—1195°, 1195°—1200°, 1200°—1205°, 1205°—1210°, 1210°—1215°, 1215°—1220°, 1220°—1225°, 1225°—1230°, 1230°—1235°, 1235°—1240°, 1240°—1245°, 1245°—1250°, 1250°—1255°, 1255°—1260°, 1260°—1265°, 1265°—1270°, 1270°—1275°, 1275°—1280°, 1280°—1285°, 1285°—1290°, 1290°—1295°, 1295°—1300°, 1300°—1305°, 1305°—1310°, 1310°—1315°, 1315°—1320°, 1320°—1325°, 1325°—1330°, 1330°—1335°, 1335°—1340°, 1340°—1345°, 1345°—1350°, 1350°—1355°, 1355°—1360°, 1360°—1365°, 1365°—1370°, 1370°—1375°, 1375°—1380°, 1380°—1385°, 1385°—1390°, 1390°—1395°, 1395°—1400°, 1400°—1405°, 1405°—1410°, 1410°—1415°, 1415°—1420°, 1420°—1425°, 1425°—1430°, 1430°—1435°, 1435°—1440°, 1440°—1445°, 1445°—1450°, 1450°—1455°, 1455°—1460°, 1460°—1465°, 1465°—1470°, 1470°—1475°, 1475°—1480°, 1480°—1485°, 1485°—1490°, 1490°—1495°, 1495°—1500°, 1500°—1505°, 1505°—1510°, 1510°—1515°, 1515°—1520°, 1520°—1525°, 1525°—1530°, 1530°—1535°, 1535°—1540°, 1540°—1545°, 1545°—1550°, 1550°—1555°, 1555°—1560°, 1560°—1565°, 1565°—1570°, 1570°—1575°, 1575°—1580°, 1580°—1585°, 1585°—1590°, 1590°—1595°, 1595°—1600°, 1600°—1605°, 1605°—1610°, 1610°—1615°, 1615°—1620°, 1620°—1625°, 1625°—1630°, 1630°—1635°, 1635°—1640°, 1640°—1645°, 1645°—1650°, 1650°—1655°, 1655°—1660°, 1660°—1665°, 1665°—1670°, 1670°—1675°, 1675°—1680°, 1680°—1685°, 1685°—1690°, 1690°—1695°, 1695°—1700°, 1700°—1705°, 1705°—1710°, 1710°—1715°, 1715°—1720°, 1720°—1725°, 1725°—1730°, 1730°—1735°, 1735°—1740°, 1740°—1745°, 1745°—1750°, 1750°—1755°, 1755°—1760°, 1760°—1765°, 1765°—1770°, 1770°—1775°, 1775°—1780°, 1780°—1785°, 1785°—1790°, 1790°—1795°, 1795°—1800°, 1800°—1805°, 1805°—1810°, 1810°—1815°, 1815°—1820°, 1820°—1825°, 1825°—1830°, 1830°—1835°, 1835°—1840°, 1840°—1845°, 1845°—1850°, 1850°—1855°, 1855°—1860°, 1860°—1865°, 1865°—1870°, 1870°—1875°, 1875°—1880°, 1880°—1885°, 1885°—1890°, 1890°—1895°, 1895°—1900°, 1900°—1905°, 1905°—1910°, 1910°—1915°, 1915°—1920°, 1920°—1925°, 1925°—1930°, 1930°—1935°, 1935°—1940°, 1940°—1945°, 1945°—1950°, 1950°—1955°, 1955°—1960°, 1960°—1965°, 1965°—1970°, 1970°—1975°, 1975°—1980°, 1980°—1985°, 1985°—1990°, 1990°—1995°, 1995°—2000°, 2000°—2005°, 2005°—2010°, 2010°—2015°, 2015°—2020°, 2020°—2025°, 2025°—2030°, 2030°—2035°, 2035°—2040°, 2040°—2045°, 2045°—2050°, 2050°—2055°, 2055°—2060°, 2060°—2065°, 2065°—2070°, 2070°—2075°, 2075°—2080°, 2080°—2085°, 2085°—2090°, 2090°—2095°, 2095°—2100°, 2100°—2105°, 2105°—2110°, 2110°—2115°, 2115°—2120°, 2120°—2125°, 2125°—2130°, 2130°—2135°, 2135°—2140°, 2140°—2145°, 2145°—2150°, 2150°—2155°, 2155°—2160°, 2160°—2165°, 2165°—2170°, 2170°—2175°, 2175°—2180°, 2180°—2185°, 2185°—2190°, 2190°—2195°, 2195°—2200°, 2200°—2205°, 2205°—2210°, 2210°—2215°, 2215°—2220°, 2220°—2225°, 2225°—2230°, 2230°—2235°, 2235°—2240°, 2240°—2245°, 2245°—2250°, 2250°—2255°, 2255°—2260°, 2260°—2265°, 2265°—2270°, 2270°—2275°, 2275°—2280°, 2280°—2285°, 2285°—2290°, 2290°—2295°, 2295°—2300°, 2300°—2305°, 2305°—2310°, 2310°—2315°, 2315°—2320°, 2320°—2325°, 2325°—2330°, 2330°—2335°, 2335°—2340°, 2340°—2345°, 2345°—2350°, 2350°—2355°, 2355°—2360°, 2360°—2365°, 2365°—2370°, 2370°—2375°, 2375°—2380°, 2380°—2385°, 2385°—2390°, 2390°—2395°, 2395°—2400°, 2400°—2405°, 2405°—2410°, 2410°—2415°, 2415°—2420°, 2420°—2425°, 2425°—2430°, 2430°—2435°, 2435°—2440°, 2440°—2445°, 2445°—2450°, 2450°—2455°, 2455°—2460°, 2460°—2465°, 2465°—2470°, 2470°—2475°, 2475°—2480°, 2480°—2485°, 2485°—2490°, 2490°—2495°, 2495°—2500°, 2500°—2505°, 2505°—2510°, 2510°—2515°, 2515°—2520°, 2520°—2525°, 2525°—2530°, 2530°—2535°, 2535°—2540°, 2540°—2545°, 2545°—2550°, 2550°—2555°, 2555°—2560°, 2560°—2565°, 2565°—2570°, 2570°—2575°, 2575°—2580°, 2580°—2585°, 2585°—2590°, 2590°—2595°, 2595°—2600°, 2600°—2605°, 2605°—2610°, 2610°—2615°, 2615°—2620°, 2620°—2625°, 2625°—2630°, 2630°—2635°, 2635°—2640°, 2640°—2645°, 2645°—2650°, 2650°—2655°, 2655°—2660°, 2660°—2665°, 2665°—2670°, 2670°—2675°, 2675°—2680°, 2680°—2685°, 2685°—2690°, 2690°—2695°, 2695°—2700°, 2700°—2705°, 2705°—2710°, 2710°—2715°, 2715°—2720°, 2720°—2725°, 2725°—2730°, 2730°—2735°, 2735°—2740°, 2740°—2745°, 2745°—2750°, 2750°—2755°, 2755°—2760°, 2760°—2765°, 2765°—2770°, 2770°—2775°, 2775°—2780°, 2780°—2785°, 2785°—2790°, 2790°—2795°, 2795°—2800°, 2800°—2805°, 2805°—2810°, 2810°—2815°, 2815°—2820°, 2820°—2825°, 2825°—2830°, 2830°—2835°, 2835°—2840°, 2840°—2845°, 2845°—2850°, 2850°—2855°, 2855°—2860°, 2860°—2865°, 2865°—2870°, 2870°—2875°, 2875°—2880°, 2880°—2885°, 2885°—2890°, 2890°—2895°, 2895°—2900°, 2900°—2905°, 2905°—2910°, 2910°—2915°, 2915°—2920°, 2920°—2925°, 2925°—2930°, 2930°—2935°, 2935°—2940°, 2940°—2945°, 2945°—2950°, 2950°—2955°, 2955°—2960°, 2960°—2965°, 2965°—2970°, 2970°—2975°, 2975°—2980°, 2980°—2985°, 2985°—2990°, 2990°—2995°, 2995°—3000°, 3000°—3005°, 3005°—3010°, 3010°—3015°, 3015°—3020°, 3020°—3025°, 3025°—3030°, 3030°—3035°, 3035°—3040°, 3040°—3045°, 3045°—3050°, 3050°—3055°, 3055°—3060°, 3060°—3065°, 3065°—3070°, 3070°—3075°, 3075°—3080°, 3080°—3085°, 3085°—3090°, 3090°—3095°, 3095°—3100°, 3100°—3105°, 3105°—3110°, 3110°—3115°, 3115°—3120°, 3120°—3125°, 3125°—3130°, 3130°—3135°, 3135°—3140°, 3140°—3145°, 3145°—3150°, 3150°—3155°, 3155°—3160°, 3160°—3165°, 3165°—3170°, 3170°—3175°, 3175°—3180°, 3180°—3185°, 3185°—3190°, 3190°—3195°, 3195°—3200°, 3200°—3205°, 3205°—3210°, 3210°—3215°, 3215°—3220°, 3220°—3225°, 3225°—3230°, 3230°—3235°, 3235°—3240°, 3240°—3245°, 3245°—3250°, 3250°—3255°, 3255°—3260°, 3260°—3265°, 3265°—3270°, 3270°—3275°, 3275°—3280°, 3280°—3285°, 3285°—3290°, 3290°—3295°, 3295°—3300°, 3300°—3305°, 3305°—3310°, 3310°—3315°, 3315°—3320°, 3320°—3325°, 3325°—3330°, 3330°—3335°, 3335°—3340°, 3340°—3345°, 3345°—3350°, 3350°—3355°, 3355°—3360°, 3360°—3365°, 3365°—3370°, 3370°—3375°, 3375°—3380°, 3380°—3385°, 3385°—3390°, 3390°—3395°, 3395°—3400°, 3400°—3405°, 3405°—3410°, 3410°—3415°, 3415°—3420°, 3420°—3425°, 3425°—3430°, 3430°—3435°, 3435°—3440°, 3440°—3445°, 3445°—3450°, 3450°—3455°, 3455°—3460°, 3460°—3465°, 3465°—3470°, 3470°—3475°, 3475°—3480°, 3480°—3485°, 3485°—3490°, 3490°—3495°, 3495°—3500°, 3500°—3505°, 3505°—3510°, 3510°—3515°, 3515°—3520°, 3520°—3525°, 3525°—3530°, 3530°—3535°, 3535°—3540°, 3540°—3545°, 3545°—3550°, 3550°—3555°, 3555°—3560°, 3560°—3565°, 3565°—3570°, 3570°—3575°, 3575°—3580°, 3580°—3585°, 3585°—3590°, 3590°—3595°, 3595°—3600°, 3600°—3605°, 3605°—3610°, 3610°—3615°, 3615°—3620°, 3620°—3625°, 3625°—3630°, 3630°—3635°, 3635°—3640°, 3640°—3645°, 3645°—3650°, 3650°—3655°, 3655°—3660°, 3660°—3665°, 3665°—3670°, 3670°—3675°, 3675°—3680°, 3680°—3685°, 3685°—3690°, 3690°—3695°, 3695°—3700°, 3700°—3705°, 3705°—3710°, 3710°—3715°, 3715°—3720°, 3720°—3725°, 3725°—3730°, 3730°—3735°, 3735°—3740°, 3740°—3745°, 3745°—3750°, 3750°—3755°, 3755°—3760°, 3760°—3765°, 3765°—3770°, 3770°—3775°, 3775°—3780°, 3780°—3785°, 3785°—3790°, 3790°—3795°, 3795°—3800°, 3800°—3805°, 3805°—3810°, 3810°—3815°, 3815°—3820°, 3820°—3825°, 3825°—3830°, 3830°—3835°, 3835°—3840°, 3840°—3845°, 3845°—3850°, 3850°—3855°, 3855°—3860°, 3860°—3865°, 3865°—3870°, 3870°—3875°, 3875°—3880°, 3880°—3885°, 3885°—3890°, 3890°—3895°, 3895°—3900°, 3900°—3905°, 3905°—3910°, 3910°—3915°, 3915°—3920°, 3920°—3925°, 3925°—3930°, 3930°—3935°, 3935°—3940°, 3940°—3945°, 3945°—3950°, 3950°—3955°, 3955°—3960°, 3960°—3965°, 3965°—3970°, 3970°—3975°, 3975°—3980°, 3980°—3985°, 3985°—3990°, 3990°—3995°, 3995°—4000°, 4000°—4005°, 4005°—4010°, 4010°—4015°, 4015°—4020°, 4020°—4025°, 4025°—4030°, 4030°—4035°, 4035°—4040°, 4040°—4045°, 4045°—4050°, 4050°—4055°, 4055°—4060°, 4060°—4065°, 4065°—4070°, 4070°—4075°, 4075°—4080°, 4080°—4085°, 4085°—4090°, 4090°—4095°, 4095°—4100°, 4100°—4105°, 4105°—4110°, 4110°—4115°, 4115°—4120°, 4120°—4125°, 4125°—4130°, 4130°—4135°, 4135°—4140°, 4140°—4145°, 4145°—4150°, 4150°—4155°, 4155°—4160°, 4160°—4165°, 4165°—4170°, 4170°—4175°, 4175°—4180°, 4180°—4185°, 4185°—4190°, 4190°—4195°, 4195°—4200°, 4200°—4205°, 4205°—4210°, 4210°—4215°, 4215°—4220°, 4220°—4225°, 4225°—4230°, 4230°—4235°, 4235°—4240°, 4240°—4245°, 4245°—4250°, 4250°—4255°, 4255°—4260°, 4260°—4265°, 4265°—4270°, 4270°—4275°, 4275°—4280°, 4280°—4285°, 4285°—4290°, 4290°—4295°, 4295°—4300°, 4300°—4305°, 4305°—4310°, 4310°—4315°, 4315°—4320°, 4320°—4325°, 4325°—4330°, 4330°—4335°, 4335°—4340°, 4340°—4345°, 4345°—4350°, 4350°—4355°, 4355°—4360°, 4360°—4365°, 4365°—4370°, 4370°—4375°, 4375°—4380°, 4380°—4385°, 4385°—4390°, 4390°—4395°, 4395°—4400°, 4400°—4405°, 4405°—4410°, 4410°—4415°, 4415°—4420°, 4420°—4425°, 4425°—4430°, 4430°—4435°, 4435°—4440°, 4440°—4445°, 4445°—4450°, 4450°—4455°, 4455°—4460°, 4460°—4465°, 4465°—4470°, 4470°—4475°, 4475°—4480°, 4480°—4485°, 4485°—4490°, 4490°—4495°, 4495°—4500°, 4500°—4505°, 4505°—4510°, 4510°—4515°, 4515°—4520°, 4520°—4525°, 4525°—4530°, 4530°—4535°, 4535°—4540°, 4540°—4545°, 4545°—4550°, 4550°—4555°, 4555°—4560°, 4560°—4565°, 4565°—4570°, 4570°—4575°, 4575°—4580°, 4580°—4585°, 4585°—4590°, 4590°—4595°, 4595°—4600°, 4600°—4605°, 4605°—4610°, 4610°—4615°, 4615°—4620°, 4620°—4625°, 4625°—4630°, 4630°—4635°, 4635°—4640°, 4640°—4645°, 4645°—4650°, 4650°—4655°, 4655°—4660°, 4660°—4665°, 4665°—4670°, 4670°—4675°, 4675°—4680°, 4680°—4685°, 4685°—4690°, 4690°—4695°, 4695°—4700°, 4700°—4705°, 4705°—4710°, 4710°—4715°, 4715°—4720°, 4720°—4725°, 4725°—4730°, 4730°—4735°, 4735°—4740°, 4740°—4745°, 4745°—4750°, 4750°—4755°, 4755°—4760°, 4760°—4765°, 4765°—4770°, 4770°—4775°, 4775°—4780°, 4780°—4785°, 4785°—4790°, 4790°—4795°, 4795°—4800°, 4800°—4805°, 4805°—4810°, 4810°—4815°, 4815°—4820°, 4820°—4825°, 4825°—4830°, 4830°—4835°, 4835°—4840°, 4840°—4845°, 4845°—4850°, 4850°—4855°, 4855°—4860°, 4860°—4865°, 4865°—4870°, 4870°—4875°, 4875°—4880°, 4880°—4885°, 4885°—4890°, 4890°—4895°, 4895°—4900°, 4900°—4905°, 4905°—4910°, 4910°—4915°, 4915°—4920°, 4920°—4925°, 4925°—4930°, 4930°—4935°, 4935°—4940°, 4940°—4945°, 4945°—4950°, 4950°—4955°, 4955°—4960°, 4960°—4965°, 4965°—4970°, 4970°—4975°, 4975°—4980°, 4980°—4985°, 4985°—

15°—20° ou au-dessus de 20°, on procède de la manière suivante. A Helsingfors on a en moyenne 7 jours par an une température moyenne supérieure à 20°. Le nombre des jours à température plus élevée que 15° y est de 60, par conséquent la température tombe 53 jours dans l'intervalle 15°—20°. Nous trouverons de la même manière qu'il y a environ 63 jours qui ont une température moyenne de 10 à 15°, 50 jours de 5 à 10°, 77 jours de 0 à 5° et enfin 115 jours (*env. 4 mois*) une température moyenne au-dessous de 0°. Le total de ces nombres est de 365.

Il est intéressant d'observer la direction moyenne suivant laquelle diminue le nombre des jours ayant une certaine température moyenne. Elle est pour:

un nombre de jours à température supérieure à 0°:				SW—NE
"	"	"	"	5°: SSW—NNE
"	"	"	"	10°: SSE—NNW
"	"	"	"	15°: SE—NW
"	"	"	"	20°: ESE—WNW.

Par conséquent, la source de chaleur est évidemment, en hiver la mer, en été le continent oriental européen, et la rotation de ces lignes a lieu en sens inverse des aiguilles d'une montre avec l'élévation de température.

N:o 7 b. Amplitudes extrêmes de la température pendant un mois.

Les cartes en question représentent une autre face des variations de température, l'amplitude dite mensuelle, c. à d. la différence entre les températures maxima et minima observées pendant un mois. Comme ces températures réelles n'ont été observées qu'exceptionnellement, et que les observations accessibles sont d'ailleurs peu sûres, on s'est contenté, pour chaque mois, de rechercher dans les trois observations diurnes la plus grande et la plus faible valeur, puis on a pris la moyenne de 10 notations de chaque groupe; les différences entre les moyennes extrêmes ainsi obtenues ont été traitées comme amplitudes mensuelles moyennes. Naturellement celles-ci sont devenues plus faibles qu'elles ne l'auraient été si l'on avait eu recours aux thermomètres à maxima et à minima. Puis on a réuni 3 par 3 ces moyennes mensuelles selon les saisons, d'après le même groupement que pour les isoba-

res; la moyenne de ces amplitudes mensuelles a été considérée comme amplitude moyenne de la saison. Enfin la moyenne des amplitudes de tous les mois a été prise pour moyenne de l'année. Les lignes sur les cartes donnent ces amplitudes par degrés.

On remarque une grande similitude dans la distribution des lignes entre les amplitudes annuelles et celles des saisons. C'est dans l'intérieur du pays que les amplitudes sont partout le plus grandes, et elles diminuent d'autant plus qu'on s'approche davantage des côtes. Elles sont le plus faibles sur la mer, où les lignes qui les représentent prennent la forme de lacets allongés (golfe de Finlande et Ladoga), ou bien se ferment dans le golfe de Bothnie en ovales, distincts pour le bassin N et le bassin S. Cet état de choses doit être rapporté à la différence déjà signalée entre les capacités de la terre et de la mer de recevoir ou de perdre les quantités de chaleur disponibles. Dans l'intérieur du pays, le territoire qui entoure le système très étendu du Saïma et ses tributaires du N (entre Villmanstrand et Kuopio) constitue une exception à cet état de choses; l'influence maritime y est faible sans doute, mais pourtant sensible, ce qui donne des amplitudes moindres que pour les contrées avoisinantes.

Quant à l'amplitude mensuelle, telle qu'elle se manifeste par la moyenne de tous les mois, il faut remarquer qu'elle varie entre 11° à 13° sur la mer au SW, et 23° dans les parties N et E du pays. Les plus grandes inégalités se retrouvent, comme pour la répartition de la température, en hiver, où les amplitudes varient entre $11-13^{\circ}$ et $28-30^{\circ}$; les moindres sont en été, où les amplitudes varient entre $10-12^{\circ}$ et 18° . A ce point de vue, les mois de printemps et d'automne forment aussi des transitions; leurs amplitudes moyennes varient respectivement entre $13-15^{\circ}$ et 25° , et entre $11-12^{\circ}$ et 20° .

Quantité totale d'eau tombée en 1894 et en 1895.

Les deux cartes exposées ici, indiquant la quantité et la distribution de l'eau tombée en Finlande, sont les premières donnant ces renseignements d'une façon détaillée. Les lignes de même quantité de pluie, les isohyètes, sont tracées tous

les 50 mm. La carte pour 1894 est établie d'après des données provenant de 71 stations, et celle pour 1895, de 62 stations, dont plusieurs sur la côte orientale de Suède et dans les gouvernements russes limitrophes de la Finlande. Bien que le nombre des données ayant servi de base aux cartes soit relativement petit, on peut pourtant voir que les limites des contrées où il est tombé beaucoup ou peu d'eau sont suffisamment déterminées pour qu'on en puisse tirer plusieurs conclusions intéressantes.

La vue est tout d'abord frappée par un centre de grandes précipitations embrassant tout le sud de la Finlande, et par les domaines de faibles précipitations qui comprennent les golfes de Finlande et de Bothnie, ce dernier partagé en deux centres. La même inégalité se présente dans la région du Ladoga entre l'eau tombée sur la terre et celle tombée sur la mer. Par suite de cette différence, les courbes sont très rapprochées vers les côtes, et le plus sur la côte méridionale et dans les environs d'Uleåborg. En général la quantité d'eau tombée diminue vers le nord, sauf dans la partie W de la Finlande centrale, relativement pauvre en pluies; les isohyètes de ces régions sont le prolongement du minimum situé dans la mer.

Quant à la valeur de la quantité d'eau tombée, elle a été pour l'année 1894 comme pour 1895, sensiblement au-dessus de la normale, du moins pour les régions de la côte méridionale. En 1895 elle y a dépassé de 20 à 40 % la quantité ordinaire de ces régions.

Nous ajoutons enfin quelques données sur la répartition annuelle de l'eau tombée. A ce sujet, on sait que la plus grande précipitation dans l'intérieur du pays se produit en été, sur les côtes au contraire en automne, comme c'est le cas pour le bassin de la mer du Nord. Aussi bien à l'intérieur que sur les côtes, c'est cependant en Juillet ou en Août qu'il tombe la plus grande quantité de pluie. Il n'y a que les régions côtières les plus méridionales du pays et les archipels de leur voisinage qui offrent, au point de vue de la distribution annuelle de l'eau tombée, de la ressemblance avec l'Europe occidentale, la Norvège et d'autres pays, en ce que le mois d'octobre est celui où il tombe la plus grande quantité d'eau. La plus petite précipitation qui tombe pendant un mois

sur tout le pays, est presque sans exception dans le mois de Février; dans les régions du centre, Avril est pourtant très peu pluvieux; pour Helsingfors, qui est cependant sur la côte, c'est même le moins pluvieux. Sur les côtes, le mois de Mai se fait remarquer par la grande quantité de pluie, tandis que Juin se distingue également par la faible quantité d'eau tombée. A l'intérieur de la Finlande, au contraire, cette dernière particularité ne se présente pas.

Ernst Biese.



Epaisseur de la couche de neige tombée.

Bien que la couche de neige tombée joue, dans tous les pays du nord, un rôle important dans la nature et l'économie humaine, et qu'elle soit en même temps une expression notable des conditions météorologiques dans les différentes régions, les observations à ce sujet se sont, chose assez remarquable, bornées auparavant au relevé de la date de la première chute de neige et de sa fonte, ainsi que des chutes accidentelles et extraordinairement fortes. C'est seulement pendant la dernière moitié des années 1880 que l'on commença dans l'Europe centrale à faire des observations régulières sur l'épaisseur et la constitution de la neige tombée.

En Finlande, les observations sur l'épaisseur de la neige se font une fois par semaine depuis l'hiver 1890—91, où elles furent organisées par la Société de géographie de Finlande. Le premier hiver, on reçut des notes de 165 endroits situés dans toutes les parties du pays, l'hiver suivant de plus de 300, et depuis, tous les ans, d'environ 500 lieux d'observation. Les observations ont été faites par des personnes de conditions très différentes, et il est à remarquer qu'un très grand nombre viennent de gens des campagnes, paysans, tenanciers etc; tous ont pris intérêt à la chose, sans la moindre rémunération. Les envois par poste se font en franchise.¹⁾

¹⁾ Depuis que la Société a commencé ses observations, l'Institut central météorologique de Helsingfors a fait organiser des observations journalières sur l'épaisseur de la couche de neige dans un petit nombre d'endroits. Ces résultats ont été mis en oeuvre par A. Heinrichs.

Les observations, conformément à un programme imprimé, ont été faites tous les samedis matin, et indiquent en général l'état de choses dans de petites places ouvertes et protégées par des bâtiments, des bois etc. Les observations des deux premiers hivers ont été mises en oeuvre par l'auteur, et les résultats communiqués dans la Fennia.

Comme les conditions de la chute de neige pendant le troisième hiver, 1892—93, peuvent être considérées comme assez normales, cette année peut servir à représenter dans l'Atlas les variations de la couche de neige en Finlande. Sur la feuille n:o 8, l'épaisseur est indiquée par des couleurs spéciales, graduées de 15 en 15 cm d'après l'échelle des teintes indiquée sur les cartes.

La première chute de neige assez générale eut lieu du 14 au 16 Octobre, formant sur une assez grande partie du pays une couche mince qui disparut au bout de quelques jours. La couche de neige marquée sur la carte pour le 29 Octobre vient d'une chute de neige qui, le 23—24 Octobre, se produisit sur la plus grande partie du pays. Cependant la neige tombée fondit assez vite dans la partie S de la Finlande, et aussi, dans les derniers jours d'Octobre, dans la partie N, si bien que le sol, presque partout, resta sans neige pendant la première moitié de Novembre. Une nouvelle chute générale, quoique modérée, eut lieu du 19 au 20 Novembre; la couverture de neige du 29 Novembre, répandue d'une manière égale sur presque tout le pays, en est un reste. Mais cette neige aussi disparut presque partout à la fin de Novembre.

La couche de neige persistante se produisit avec les chutes du commencement de Décembre. Le 24 de ce mois, la neige atteint une épaisseur de 15 à 30 cm, sauf autour du Saïma et du Kallavesi, sur la côte de Lovisa à Björneborg et en quelques endroits séparés, où l'épaisseur n'est que de 1 à 15 cm, et dans le coin NE du pays, où l'épaisseur augmente, à mesure qu'on va de Torneå et de Sodankylä vers Enontekiö, de 30 à 75 cm.

Le 21 Janvier, la couche a partout gagné en épaisseur: elle atteint à Enontekiö 75 à 90 cm, à Sodankylä et Inari 45 à 60, en Ostrobothnie d'une façon générale 30 à 45, de même dans la Carélie méridionale et le Savolaks, ainsi que dans le Nyland etp la partie orientale de la Finlande proprement dite;

mais dans la partie N de la Carélie et du Savolaks, et dans la plus grande partie du Tavastland et du Satakunta, elle n'atteint que 15 à 30 cm.

Le 18 Février, la neige a encore augmenté et atteint sur la plus grande partie du pays une épaisseur de 45 à 60 cm, à Enontekiö et près de la frontière russe entre le Ladoga et le golfe de Finlande de 75 à 90, dans l'Inari, la plus grande partie de la Carélie méridionale et l'ouest du Nyland de 60 à 75. Une couche plus mince (30 à 45 cm) ne se rencontre que le long du golfe de Bothnie, d'Uleåborg à Gamlakarleby et de Nikolaistad à Närpes, et, dans l'intérieur, sur une bande allant de Jeppo au Kumo, à Iisalmi, Kaavi et Nilsia, à Kristina, Mäntyharju et Hartola, et en d'autres endroits dispersés de moindre étendue.

La carte pour le 18 Mars peut être regardée comme marquant la hauteur maxima pour l'hiver. L'épaisseur moyenne de la neige est alors de 60 à 75 cm. Une couche plus épaisse, 75 à 90, recouvre les contrées suivantes: Kittilä et Enontekiö, la Carélie orientale et méridionale (de Nurmes à Salmi et de Tohmajärvi à Fredrikshamn, plus la région de Viborg) un grand territoire au milieu du pays, comprenant la partie orientale du gouvernement de Vasa, la partie occidentale de celui de St Michel, avec au milieu un dos un peu plus élevé, s'étendant de l'W à l'E (plus de 90 cm; Konginkangas 115 cm), et enfin Hailinen (104 cm) Parkano et Isojoki; par endroits la quantité de neige dépasse 90 cm (Nurmes 100, Kontiolaks 100, Salmi 93, Joutseno 98, Rautjärvi 140, Heinävesi 94 cm). Une couche plus mince se rencontre le long du golfe de Bothnie d'Uleåborg à Gamlakarleby, de Pörtom vers l'E jusqu'à Ätsäri, de Raumo et Nystad vers l'E jusqu'à Tavastehus et Kärkölä, et de là au SW jusqu'au chemin de fer Hangö—Hyvinge, à Lahti, Heinola, Mäntyharju et Kristina, le long de la côte d'Åbo à Ekenäs et de Borgå à Kymmene. A Åland, où pendant tout l'hiver la couche de neige est mince, l'épaisseur n'en atteint à ce moment que de 30 à 45 cm.

A la date du 15 Avril, l'influence du printemps se montre déjà par la diminution d'un ou deux degrés de l'échelle dans l'épaisseur de la neige en presque tous les endroits. Ce n'est que dans le coin NW de la Laponie que se maintient une épaisseur de 75 à 90 cm. Ailleurs, on a au N d'Uleå-

borg et de Kajana une épaisseur de 45 à 60 cm de neige, et au S de ces deux endroits en règle générale de 30 à 45, mais au SW d'une ligne allant de Nykarleby à Kymmene seulement de 1 à 30 cm. Le sol apparaît à nu à des endroits isolés (Kurikka, Ilmajoki et divers endroits des gouvernements d'Åbo et de Nyland).

La dernière carte (le 13 Mai) montre les restes de la couche de neige. Dans le N de l'Ostrobothnie (au N de Kajana et d'Uleåborg), on a de 1 à 60 cm de neige (la plus grande profondeur est à Enontekiö); de même la plus grande partie du gouvernement de Kuopio, le N de celui de Viborg et l'E de celui de St. Michel sont encore recouverts de neige (en général de 1 à 15 cm). Ailleurs le sol apparaît à nu.

Dans la seconde moitié du mois de Mai, la neige disparaît entièrement. Au milieu des forêts, l'épaisseur est en général plus grande que dans les lieux ouverts, et la neige y séjourne aussi plus longtemps.

Les cartes de la feuille n:o 9 a sont dressées d'après un autre plan. Elles donnent en effet l'*épaisseur totale de la couche de neige (hauteur totale de neige)*, calculée en ajoutant à la première hauteur de neige *tous les accroissements* survenus au cours de l'hiver. La hauteur totale ainsi calculée représente, en raison de l'entassement de neige qui se produit peu à peu, une épaisseur plus grande que si on la mesurait directement, aussi toutes les teintes de ces cartes ont-elles reçu d'abord une valeur plus grande. C'est ainsi que p. ex. le vert représente ici 60 à 75 cm (dans les cartes précédentes seulement de 45 à 60 cm). Par des mesures directes de la densité de la neige (grammes par cm³), on a trouvé qu'une hauteur totale de 10 cm correspondait à une hauteur de 18,6 mm d'eau. Par suite la chute de neige totale pendant l'hiver de 1890—91 atteint une valeur moyenne de 109 mm, et pendant celui de 1891—92 une valeur de 148 mm d'eau.

Ces cartes montrent que la quantité de neige est particulièrement grande sur un territoire qui s'étend de la partie N du golfe de Bothnie vers l'E jusqu'à la frontière russe, le S environ jusqu'à Jyväskylä et, au SE, jusqu'à la rive septentrionale du Ladoga. En général les contrées suivantes se distinguent aussi par de grandes chutes de neige: le SE

du gouvernement de Viborg, le NE de ceux de Vasa et d'Åbo et la Laponie ont donné une quantité modérée (jusqu'à 75 cm) pendant les deux premiers hivers, mais une grande hauteur totale pendant les deux derniers. La quantité de neige est relativement petite le long du golfe de Bothnie d'Uleåborg à Åbo, ainsi qu'entre le Saïma et le Päijänne.

La carte indiquant la hauteur totale de neige offre naturellement une grande ressemblance avec celle qui représente le maximum de hauteur de la neige en hiver: on le constatera en comparant la carte pour l'hiver 1892—93 avec celle indiquant l'épaisseur de la couche de neige à la date du 18 mars 1893.

A. F. Sundell.



• Gelées nocturnes d'été.

Un trait caractéristique de la lutte que, depuis un millier d'années, l'agriculture en Finlande soutient contre de puissantes forces naturelles, ce sont incontestablement les pertes qu'elle subit par les gelées nocturnes d'été, qui se produisent à intervalles irréguliers, mais qui n'en reviennent pas moins à coup sûr. Dans un pays où la longueur de la saison chaude est presque réduite au minimum qui permet encore la croissance des denrées agricoles, les fortes chutes de température accidentelles ressortent avec un effet relativement plus grand que là où l'été est plus long et plus chaud qu'en Finlande. Ces phénomènes qui agissent de temps à autre avec une si grande force sur l'agriculture finlandaise sont de telle nature que les conditions de leur apparition, leur extension et leurs effets sur le voisinage ont été toujours l'objet d'une attention inévitable et assidue, depuis que le premier champ a été ensemené dans le pays. Chaque fois qu'on voulait établir une ferme la sensibilité de l'emplacement à la gelée a été une circonstance de la plus grande importance, soit qu'on pût la calculer à l'avance, soit qu'elle fût déterminée par une expérience souvent très pénible.

La crainte des gelées semble en effet à peu près partout, mais surtout dans la première période d'établissement dans une contrée, avoir exercé une influence décisive sur l'aspect de cette contrée. Le fait bien connu que les anciennes fermes, surtout dans l'intérieur du pays, ont toujours été placées autant que possible sur les crêtes et les penchants des hauteurs s'explique naturellement par le désir de protéger dans la plus

large mesure les champs environnants contre les ravages des gelées d'été.

L'accroissement de la culture, soit en intensité, soit en extension, est propre à écarter de plus en plus provenant les dangers des gelées; c'est une considération qu'il n'est pas besoin de développer, non plus que cette autre, que le danger résultant des dommages causés par les gelées s'amointrit sensiblement dans la mesure où s'accomplit le passage important de la culture des céréales à celle du foin.

Pourtant on ne saurait nier que des territoires très étendus en Finlande ne soient sans cesse exposés à un danger de gelée qui revient souvent; et il y a des contrées où la visite de cet hôte redouté est plutôt une règle qu'une exception. Il est certain aussi que, même dans les contrées les mieux protégées, les choses, dans des cas exceptionnels, prennent une tournure si défavorable que les gelées causent des dommages très sensibles.

La tradition conserve le souvenir de plus d'une nuit de gelée dont les conséquences fatales prirent les proportions de véritables calamités publiques. Les années de gelée 1696 et 1867 (cf. la courbe de mortalité sur la feuille n:o 14) comptent parmi les plus dures épreuves qu'ait subies le peuple finlandais, et si on n'a plus à redouter pour l'avenir de malheurs aussi graves, la raison en est moins dans une diminution directe des dangers même de gelées que dans la protection indirecte assurée par la possibilité d'acquisitions plus variées et par un développement des communications jusque-là insoupçonné.

Malgré la longue expérience acquise, il est à l'heure actuelle à peu près impossible de faire un exposé exact statistico-géographique du phénomène des gelées en Finlande. Les notes qu'on pourrait certainement trouver à ce sujet dans les fonds des archives et encore plus dans les journaux de l'époque récente seraient le plus souvent ou trop générales, ou faites d'un point de vue trop occasionnel et local, pour pouvoir permettre au moins un exposé cartographique.

Depuis plusieurs années, il est vrai, les statistiques sur l'apparition et l'extension des gelées ont été rassemblées par la Société de géographie de Finlande en grand nombre et d'après un plan uniforme. Pour les années 1892—94, ces statistiques, obtenues par le concours de centaines d'observa-

teurs volontaires ont été réunies et publiées par l'auteur dans la „Fennia“ (8, 10, 12). Outre que ces exposés n'embrassent qu'une trop courte période, la difficulté de résumer les anciens matériaux, en quelque sorte accidentellement recueillis, en vue d'obtenir des moyennes statistiques, est cependant augmentée dans une large mesure par le manque d'une échelle aisément applicable, conséquente et assez pratique pour l'évaluation de l'intensité de la gelée. La simple réflexion montre aussi que l'appréciation de l'importance varie selon qu'on se place au point de vue physique, botanique ou économique.

Quoique, par suite, on n'ait pas encore pu pour le moment arriver à un exposé complet des gelées nocturnes d'été, il a paru pourtant conforme au plan de l'atlas de donner, pour éclairer un phénomène si important pour le pays, un extrait cartographique de quelques cas particuliers et plus notables, qui peuvent en même temps être regardés comme les types des formes les plus importantes des gelées nocturnes d'été qui se présentent en Finlande.

Les 8 cartes de détail qui entrent dans l'atlas ont été toutes publiées, quoique sous une forme un peu différente, dans les fascicules précédemment cités de la Fennia, où l'on pourra trouver aussi un compte rendu détaillé des pertes économiques qui résultèrent de ces gelées et des conditions météorologiques générales qui régnaient à ce moment. Par contre, on a, dans les cartes nouvelles, introduit une échelle de trois teintes pour marquer l'intensité de la gelée qui manquait aux cartes antérieures.

Pour *déterminer l'échelle*, on a pris pour base les *dommages exercés par la gelée* sur la *pomme de terre* cultivée à peu près partout, parce qu'ils se font rapidement sentir et sautent aux yeux de suite, et qu'ils sont aussi dans la plupart des cas indiqués avec précision dans les communications envoyées. Seuls, les froids précoces de printemps, qui peuvent certainement être fatals aux semences de printemps, ne peuvent être mesurées à l'aide de cette échelle. On a employé la *teinte la plus claire* (rouge) là où les fanes de pomme de terre n'ont été endommagées que faiblement, et le plus souvent dans les terrains bas: les céréales semblent dans ces conditions rester en général intactes. La *teinte moyenne* (bleu) indique les endroits où la tige de la pomme de terre, dans les lieux plus exposés à la gelée, a été plus

ou moins abîmée, et, même dans les lieux protégés, a reçu parfois un dommage sensible; dans ces conditions, les céréales ont nécessairement souffert en général, l'étendue de la destruction dépendant cependant de leur état de croissance plus ou moins avancée. Enfin la *teinte la plus foncée* (violet) indique une gelée dévastatrice, c. à d. que la fane de la pomme de terre a été partout détruite (ou n'est restée verte que par exception près du sol): en ce cas, les céréales ont toujours souffert, et parfois l'orge a été complètement perdue.

D'une façon générale, on peut dire que le degré inférieur de gelée correspond à une température de 1 à 2° au dessous de 0, le dernier à 4 à 5° au moins de froid dans les endroits les plus éprouvés. Il faut pourtant rappeler ici qu'on ne peut indiquer d'effet constant pour une température donnée, car la sensibilité au froid chez la même plante dépend aussi d'autres circonstances, et qu'elle est augmentée par une pluie qui a précédé, ou par la rosée ou les gouttes de pluie qui se trouvent sur les feuilles.

Des isobares tracés sur les cartes, les lignes pointillées désignent la pression à 9 h. du soir avant la gelée, et les lignes continues la pression à 7 heures du matin après la gelée.

Le sort voulut que l'année 1892, où la Société de géographie de Finlande commença ses recherches, fût une des années de gelées les plus fortes qui se fussent depuis longtemps abattues sur le pays. Déjà du 12 au 14 Juin, une grande partie de la Finlande subit une assez forte gelée, qui pourtant, à raison de l'état peu avancé de la végétation, ne provoqua pas de grandes pertes. L'été fut extraordinairement pluvieux et froid, si bien que les céréales ne mûrirent que lentement. Entre le 1^{er} et le 3 Août, la plus grande partie du pays subit une gelée par endroits intense, qui, surtout en Ostrobothnie, non seulement détruisit les fanes de pomme de terre, mais aussi, dans les cultures entreprises sur les marécages, le seigle dont le grain commençait à se former. La gelée se répéta dans le N. et l'E. de la Finlande le 14 Août avec assez de force, mais le plus grand désastre se produisit dans la nuit du 1^{er} Septembre, qui fut la gelée la plus étendue et la plus fatale qu'on eût vue dans le pays depuis 1867. Le seigle fut déjà endommagé à Eno, Pihtipudas et Alavus, et, plus au N.,

n'échappa que par places à la destruction totale; plus au S., on était en train de faire la récolte, et le dommage fut moindre. L'orge, si importante dans le N. de la Finlande, était encore à peine arrivée à maturité, et dans toute l'Ostrobothnie, le N. du Tavastland, le Savolaks et la Carélie, on eut une complète disette de cette céréale. L'avoine, sans doute, fut moins endommagée, mais la pomme de terre, retardée dans sa croissance par les gelées antérieures, fut souvent complètement dévastée dans les endroits atteints par la gelée.

L'hiver de 1892 à 1893 fut particulièrement neigeux et se distingua par la persistance d'une température extraordinairement basse. La glace formée sur la mer et les lacs en fut par suite particulièrement épaisse et retarda dans de grandes proportions la venue du printemps. Aussi, quand arriva le 17 Juin la première forte gelée printanière, il n'y avait pas grand chose à détruire. Mais la gelée qui survint dans la nuit du 14 Juillet en fut d'autant plus funeste. Dans tout le centre de la Finlande, elle causa des dommages très sensibles au seigle alors en fleur, et dévasta aussi les champs de pommes de terre même sur les lieux assez protégés contre la gelée. De mémoire d'homme, on ne se souvient pas d'avoir vu de tels ravages causés par la gelée en Finlande pendant l'époque la plus chaude de la mi-été. — Le 13 Août reprit une période de gelées sensibles qui durèrent 7 jours; les plus grands dommages se produisirent dans la nuit du 14 Août. L'orge fut de nouveau détruite plus ou moins complètement dans le N. de la Finlande et dans l'Ostrobothnie de Kajana, et fut aussi fortement éprouvée dans le S. de l'Ostrobothnie. La pomme de terre fut encore plus ravagée, et subit un retard général de croissance même dans le S.W. de la Finlande.

L'été de 1894 occupe aussi dans le nombre des années de gelées une place notable, et complète dans sa mesure la collection de types de ravages exercés par la gelée qui avaient rendu les deux années précédentes si tristement célèbres. A l'inverse de ces deux années, le printemps de 1894 fut extraordinairement hâtif, au moins d'un mois en avance sur l'année précédente. La température au début de Mai était de beaucoup au dessus de la normale; la végétation se précipitait; les putiets étaient en fleurs jusqu'à Sotkamo; le seigle montait en épis dans le S.W. et le S. de la Finlande. Un changement

se produisit pourtant le 18 Mai; une violente chute de neige à Satakunta, dans le N. du Tavastland et le S. de l'Ostrobothnie amena une période de gelées de dix jours qui sévit, avec une intensité variable, sur la plus grande partie de la Finlande. Dans beaucoup d'endroits, même les eaux courantes gelaient la nuit; dans le Nyland, la région d'Åbo et à Satakunta, les épis de seigle s'éclaircirent; les essences forestières (bouleaux, trembles, aunes, sorbiers, sapins) furent aussi fortement endommagées, la gelée les ayant dépouillées d'une grande partie de leur parure de feuilles et d'aiguilles. Même les plantes des prairies (trèfle, fléole) subirent des ravages sensibles; par contre les semailles de printemps et les pommes de terre n'étaient pas encore assez avancées pour subir de dommages bien sérieux. — Ces pertes considérables se produisirent, comme on l'a dit, au cours d'une assez longue période, et n'ont pu par suite être rapportées à un jour déterminé; on s'est abstenu d'en faire un exposé cartographique, surtout parce que la chute de température fut aussi forte, sinon même davantage, dans le centre et le N. de la Finlande que plus loin au S., bien que les pertes économiques, par suite de l'état de développement de la végétation, se soient fait surtout remarquer dans le sud.

Cette année on eut encore une gelée notable dans la nuit du 4 Juillet; en particulier dans le S. et le centre de l'Ostrobothnie, le seigle fut endommagé dans les cultures faites dans les marais, et les champs de pommes de terre noircirent.

Les étés de 1895 à 1898 n'ont heureusement apporté que de faibles contributions à l'étude de la nature et des causes des gelées nocturnes en Finlande, mais celles-ci réapparaissent sur une plus grande extension pendant l'été actuel (1899).

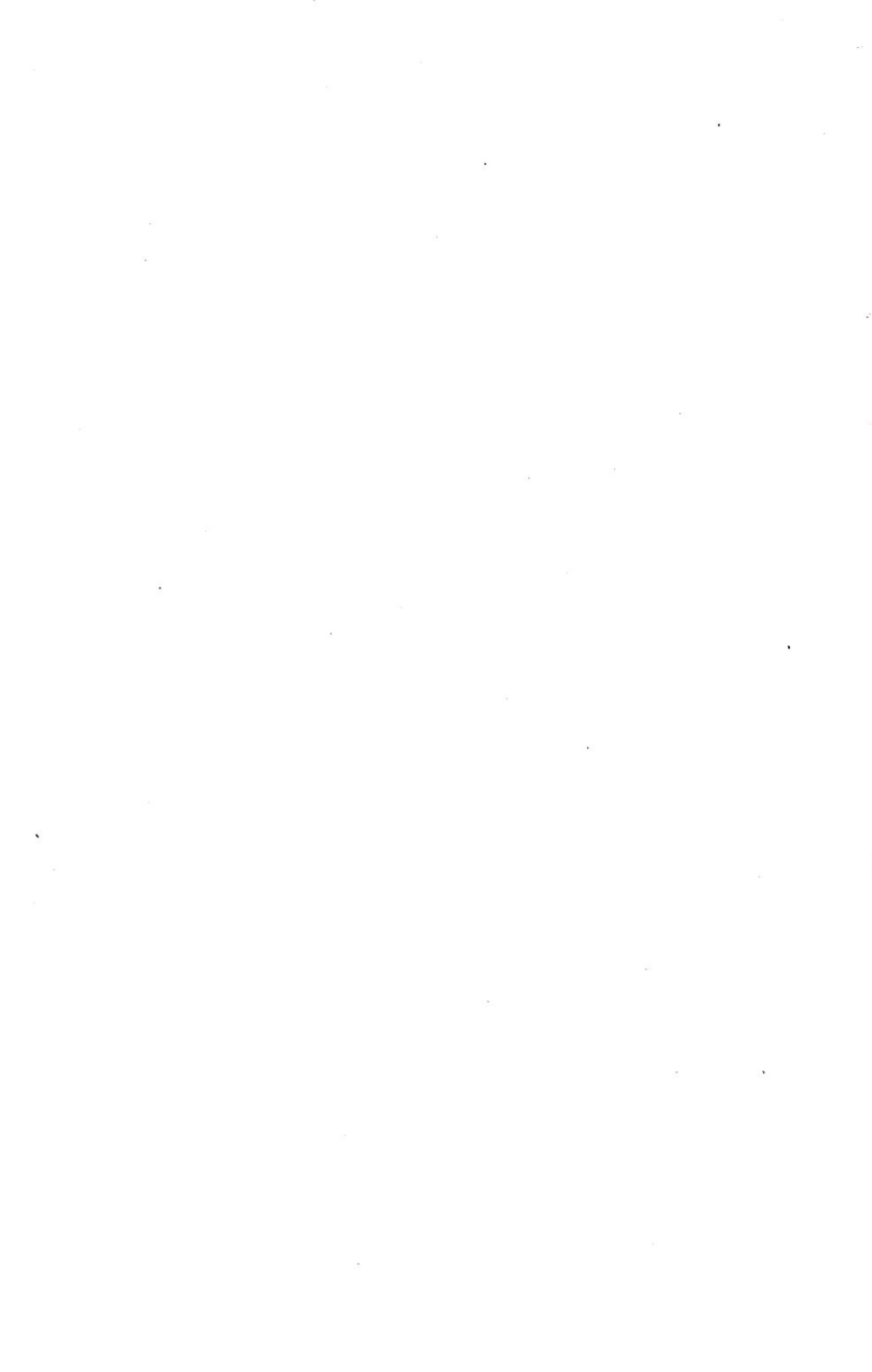
Il n'y a rien d'extraordinaire à ce qu'un phénomène aussi funeste et aussi sensible que les ravages de la gelée soit ensuite exagéré quant à ses effets. C'est une chose naturelle, et, du point de vue psychologique, aisément explicable. Pourtant, une plus ample connaissance des circonstances qui influent sur le phénomène montre que la gelée, souvent et pré-

cisément dans les cas les plus graves, n'est qu'un moment dans une longue série de conditions climatologiques défavorables, dont les autres préparent et appuient ce fléau. On peut prendre pour exemple la plus forte de ces gelées, celle du 1:er Sept. 1892: l'été froid et humide avait, cette année là, retardé à tel point le développement des céréales que, au moins dans le N. de la Finlande, on n'avait aucune espérance de les voir mûrir, même si les gelées avaient encore tardé quelque temps.

D'autre part il ne faut pas perdre de vue que les ravages directement visibles sur le sol n'indiquent pas même approximativement la mesure des pertes économiques totales causées par l'eau de congélation. Au dommage direct vient se joindre celui, souvent très considérable, qui se manifeste ordinairement, et d'une manière très marquée, par le manque de semence convenable et disponible à temps. Cet inconvénient a jusqu'ici en Finlande toujours accompagné les années de gelée. Leur influence, dont l'intensité est à peu près impossible à évaluer avec précision, s'étend donc au moins sur l'année suivante, peut-être même plus loin encore. Quant à combattre et à éloigner ce danger dans la mesure du possible, c'est là une tâche qu'on n'a pas encore résolue, et dont la solution, naturellement, serait propre à atténuer l'effet, non seulement des gelées nocturnes, mais aussi en général des mauvaises récoltes.

A. Osw. Kihlman.





Plantes vasculaires.

La frontière orientale de la Finlande n'a au point de vue de l'histoire naturelle qu'une importance relativement faible. On trouve des deux côtés les mêmes contrées ondulées couvertes de forêts et de lacs. Ce sont les mêmes hauteurs rocheuses, polies et striées par les glaciers, et appartenant aux roches anciennes qui, en Finlande et dans la Carélie russe, s'élèvent ça et là au dessus du gravier de moraine aggloméré. La végétation y reste aussi la même dans ses traits principaux.

C'est plus loin vers l'E. que le pays change. La plaine russo-sibérienne est formée de roches et de formations plus récentes, qui se développent horizontalement, et dans lesquelles les rivières se sont creusées des lits étroits, sinueux, avec des versants à pic. Diverses espèces végétales caractéristiques de la Sibérie (p. ex. le mélèze et le pin pichta, *Salix alba* et *S. viminalis*, *Spiræa chamædrifolia*, *Atragene* etc.) réussissent aussi à pousser assez loin à l'ouest des monts Ourals et donnent à la végétation un caractère étranger.

Aussi les naturalistes sont-ils depuis longtemps tombés d'accord qu'il faut placer les limites du territoire finlandais, au point de vue de l'histoire naturelle, plus loin vers l'E. que les limites politiques de la Finlande. Bien que la question ne soit pas encore décidée dans les détails, il est pourtant certain que cette limite ne tombera pas très loin de la direction principale proposée déjà dans la première moitié de ce siècle, c. à d. une ligne longeant le Svir et aboutissant par l'Onéga et la rivière Vyg à la Mer Blanche. (Le groupe des îles Solovets n'appartient pas à la Carélie, mais à la Russie).

Cette délimitation ne se fonde pas seulement sur les circonstances actuelles, mais elle a, autant que l'on sache, une grande antiquité géologique, en ce qu'elle suit en général la limite du grand domaine finno-scandinave, dans lequel les changements de niveau, ou les changements dans la répartition des terres et de la mer ont été si remarquables à l'époque postglaciaire.

A l'inverse des autres cartes, la description statistique actuelle embrasse donc, outre le Grand Duché de Finlande, la Laponie et la Carélie russes, qui, au point de vue considéré ici, sont maintenant à peu près aussi bien connues que la plupart des contrées finlandaises.

Pour rendre un aperçu facile, on a divisé ce territoire tout entier en 28 provinces, non compris la Laponie d'E-nontekiö, que, au point de vue de l'histoire naturelle, il vaut mieux unir aux provinces immédiatement voisines de la Scandinavie. Comme point de départ de cette division, on a pris les anciennes provinces historiques; en les subdivisant, et, là où c'était nécessaire, en ôtant des territoires pour les reporter à d'autres, on les a transformées en territoires aussi homogènes que possible au point de vue naturel. Outre la composition de la végétation, qui, au point de vue de la géographie botanique, a été naturellement l'élément principal pour le tracé des limites, là où on avait des données assez exactes à ce sujet, les différences physiques et climatologiques ont été prises en considération dans la plus large mesure possible.

Les chiffres ont été dressés à l'aide des données qui en Juin 1897 étaient accessibles. Le nombre total connu des plantes vasculaires du territoire finlandais se portait alors à 1,132 espèces, les espèces d'*Hieracium* étant naturellement traitées d'une façon collective, et en ne prenant que les formes les mieux connues et les plus importantes. Par contre, quelques-unes des plantes hybrides les plus répandues, qui dans la nature se présentent souvent avec l'apparence d'espèces distinctes (p. ex. *Nuphar luteum* \times *pumilum*, *Salix aurita* \times *myrtilloides*, *Betula nana* \times *odorata*, *Carex canes-*

¹⁾ cf. Herbarium Musei Fennici, 2^e éd. I 1889; on a emprunté à ce travail, sans y rien changer, la division en provinces.

cens \times *norvegica*) ont été traitées ici aussi comme de vraies espèces.

Il semble hasardeux de chercher à déterminer jusqu'à quel point les chiffres adoptés ici pourront être modifiés par des trouvailles et des recherches postérieures. Plusieurs des provinces de la Finlande méridionale (Finlande proprement dite, Nyland, Tavastland méridional, isthme de Carélie) sont explorées d'une manière si complète qu'on n'y peut attendre la découverte que de quelques rares espèces nouvelles. Parmi les autres, il n'y en a pas une seule dans lesquelles on n'ait déjà fait à plusieurs reprises des explorations botaniques spéciales, souvent très approfondies, et il y a de petits territoires à l'intérieur de diverses provinces qui sont aussi bien étudiés que les contrées méridionales ¹⁾.

D'un autre côté, il faut se rappeler que chaque année voit annoncer des espèces jusqu'à là inconnues pour la flore. Autant qu'on en peut juger à l'avance, le nombre des plantes vasculaires semble devoir augmenter d'une manière plus sensible dans certaines provinces, p. ex. la Carélie d'Olonets, la Carélie septentrionale, Satakunta, le Savolaks méridional, l'Ostrobothnie de Kajana et la Laponie de Varsuga; mais la plupart des autres provinces demandent aussi une exploration encore plus minutieuse avant qu'on puisse les considérer comme suffisamment connues.

Dans ces conditions, la publication du présent aperçu statistique peut paraître un peu hâtive, et c'est bien en effet le cas, si on en exige des chiffres définitifs. Mais comme il n'existe guère des inégalités notables dans la connaissance qu'on a des diverses provinces, puisque même les parties septentrionales de la Carélie russe ont été l'objet d'une exploration assez détaillée, il semble qu'on soit fondé à admettre que les lacunes qui s'y trouvent encore ont déjà diminué dans de telles proportions qu'elles ne troubleront pas d'une façon notable une comparaison du genre de celle qu'on veut faire ici.

¹⁾ Citons p. ex.: beaucoup de régions d'Åland;
Karkku et Pirkkala à Satakunta;
les environs de Vasa et de Kuopio;
la région de Paanajärvi à Kuusamo;
les régions de Kola, Kantalaks et Ponoj dans la Laponie russe.

Pour éclairer la question, on peut encore ajouter que, par suite du manque et de l'inégalité des matériaux à l'heure actuelle, il serait complètement impossible d'arriver à dresser un exposé statistique analogue pour les mousses p. ex., qui pourtant, après les plantes vasculaires, forment le groupe de végétaux principal le mieux connu du pays.

Pour éviter les malentendus possibles, il semble encore nécessaire de rappeler que le nombre des plantes donné pour chaque province ne doit pas être conçu comme également réparti sur toute la surface. Outre qu'il y a dans chaque province une foule d'espèces qu'on ne rencontre que sur quelques points isolés, certains domaines restreints se distinguent aussi par une composition de leur flore différente de la plus grande partie de la province. C'est ainsi que dans la Carélie de l'Onéga, seule la plus petite moitié, la partie orientale, présente une grande richesse végétale, tandis que la moitié intérieure (occidentale) a une végétation maigre et peu variée. Partout aussi, la bande côtière diffère plus ou moins de l'intérieur de chaque province, même abstraction faite des espèces énumérées ci-dessous qui croissent exclusivement sur le rivage de la mer.

Les chiffres *rouges* (ou *blancs*) de la carte désignent le nombre total des espèces pour chaque province. On a en outre cherché à réaliser une comparaison plus exacte en excluant les plantes maritimes et alpestres, qui manquent dans beaucoup de provinces parce qu'elles n'y trouvent pas leurs conditions de végétation; les chiffres ainsi obtenus sont marqués en *noir* sur la carte.

Les provinces botaniques du domaine finlandais (au point de vue de l'histoire naturelle) sont donc les suivantes:

Province.		Chiffre total des espèces connues	Chiffre total, abstract, faite des plantes maritimes et alpêtres.
Åland	Al.	744	700
Finlande proprement dite	Ab.	752	711
Nyland	N.	717	677
Carélie méridionale	Ka.	651	619
Isthme de Carélie	Ik.	664	645
Satakunta	St.	624	597
Tavastland méridional	Ta.	635	635
„ septentrional	Tb.	475	475
Savolaks méridional	Sa.	584	584
„ septentrional	Sb.	323	523
Carélie du Ladoga	Kl.	651	651
„ septentrionale	Kb.	508	508
„ d'Olonets	Ol.	575	575
„ de l'Onéga	On.	603	603
Ostrobothnie méridionale	Oa.	503	480
„ centrale	Om.	471	442
„ septentrionale	Ob.	508	478
Région de Kajana	Ok.	417	417
Kuusamo	Ks.	421	407
Carélie de Pomore	Kp.	511	479
„ de Keret	Kk.	438	406
Laponie de Kemi	Lk.	400	368
„ „ d'Inari	Li.	413	340
„ „ d'Imandra	Im.	485	398
„ „ de Varsuga	Lv.	385	347
„ „ de Tuloma	Lt.	385	312
„ „ de Murman	Lm.	318	251
„ „ de Ponoj	Lp.	364	280

Comme *espèces des rivages* ou *espèces maritimes*, on a compté les 61 suivantes :

<i>Juncus balticus</i>	<i>Zannichellia polycarpa</i>	<i>Cakile maritima</i>
<i>Triglochin maritimum</i>	<i>Z. pedicellata</i>	<i>Archangelica litoralis</i>
<i>Scirpus rufus</i>	<i>Zostera marina</i>	<i>Haloscias scoticum</i>
<i>Sc. maritimus</i>	<i>Polygonum Rayi</i>	<i>Hippophaë rhamnoides</i>
<i>Sc. Tabernæmontani</i>	<i>Silene maritima</i>	<i>Lathyrus maritimus</i>
<i>Heleocharis uniglumis</i>	<i>S. viscosa</i>	<i>Trifolium fragiferum</i>
<i>Carex norvegica</i>	<i>Spergularia canina</i>	<i>Glaux maritima</i>
<i>C. glareosa</i>	<i>Ammodenia peploides</i>	<i>Samolus Valerandi</i>
<i>C. pseudohelvola</i>	<i>Stellaria humifusa</i>	<i>Primula sibirica</i>
<i>C. maritima</i>	<i>Sagina maritima</i>	<i>Armeria elongata</i>
<i>C. salina</i>	<i>Suaeda maritima</i>	<i>A. sibirica</i>
<i>C. distans</i>	<i>Salsola kali</i>	<i>Mertensia maritima</i>
<i>C. extensa</i>	<i>Salicornia herbacea</i>	<i>Odontites litoralis</i>
<i>Deschampsia bottnica</i>	<i>Atriplex hastata</i>	<i>Euphrasia bottnica</i>
<i>Atropis distans</i>	<i>A. litoralis</i>	<i>Plantago maritima</i>
<i>Elymus arenarius</i>	<i>Ranunculus marinus</i>	<i>Erythræa litoralis</i>
<i>Najas marina</i>	<i>Cochlearia arctica</i>	<i>E. pulchella</i>
<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>C. anglica</i>	<i>Aster tripolium</i>
<i>Ruppia rostellata</i>	<i>C. danica</i>	<i>Taraxacum palustre.</i>
<i>R. brachypus</i>	<i>Isatis tinctoria</i>	
<i>R. spiralis</i>	<i>Crambe maritima</i>	

Quelques unes de ces espèces se retrouvent pourtant exceptionnellement ailleurs que sur les rivages de la mer, p. ex. :

<i>Potamogeton pectinatus</i>	trouvé dans le Savolaks septentrional,
<i>Lathyrus maritimus</i>	„ sur les rives du Ladoga et de l'Onéga,
<i>Elymus arenarius</i>	„ comme le précédant, de plus dans la Laponie de Kemi,
<i>Atropis distans</i>	„ dans le Savolaks septentrional, la région de Kajana et la Carélie d'Olonets.

Les chiffres rouges donnent la salinité de l'eau de mer exprimée en millièmes. On peut noter comme une anomalie le fait que, tandis que le nombre des espèces maritimes dans le golfe de Finlande décroît en proportion de la salinité, l'inverse semble se produire dans le golfe de Bothnie, bien qu'il n'y ait pas une régularité complète.

La liste des **arbres** et **buissons** ne comprend pas les petites espèces de Salicinées (*Salix myrtilloides*, *repens* etc.), ni les broussailles ordinaires (p. ex. la bruyère). A cette catégorie appartiennent alors les 58 espèces suivantes:

<i>Betula verrucosa</i>	<i>S. lanata</i>	<i>Sorbus fennica</i>
<i>B. odorata</i>	<i>S. Lapponum</i>	<i>S. aucuparia</i>
<i>B. intermedia</i>	<i>S. glauca</i>	<i>Cratægus monogyna</i>
<i>B. nana</i>	<i>S. myrsinites</i>	<i>Cotoneaster integerrima</i> ¹⁾
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>S. aurita</i> × <i>myrtilloides</i>	<i>Rosa glauca</i>
<i>A. incana</i>	<i>S. Lapponum</i> × <i>myrtilloides</i>	<i>R. coriifolia</i>
<i>Corylus avellana</i>		<i>R. villosa</i>
<i>Quercus pedunculata</i>	<i>Ulmus effusa</i>	<i>R. cinnamomea</i>
<i>Myrica gale</i>	<i>U. montana</i>	<i>R. acicularis</i>
<i>Populus tremula</i>	<i>Tilia ulmifolia</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Salix pentandra</i>	<i>Acer platanoides</i>	<i>Pr. padus</i>
<i>S. triandra</i>	<i>Rhamnus frangula</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>
<i>S. acutifolia</i>	<i>Rh. cathartica</i>	<i>Viburnum opulus</i>
<i>S. caprea</i>	<i>Ribes rubrum</i>	<i>Lonicera xylosteum</i>
<i>S. cinerea</i>	<i>R. nigrum</i>	<i>L. cærulea</i>
<i>S. aurita</i>	<i>R. alpinum</i>	<i>Pinus silvestris</i>
<i>S. vagans</i>	<i>Daphne mezereum</i>	<i>Picea excelsa</i>
<i>S. nigricans</i>	<i>Hippophaë rhamnoides</i>	<i>Juniperus communis</i>
<i>S. phylicifolia</i>	<i>Malus silvestris</i>	<i>Taxus baccata</i> .
<i>S. hastata</i>	<i>Sorbus scandica</i>	

Comme **plantes alpestres** on a compté les espèces suivantes:

<i>Cryptogramme crispa</i>	<i>Carex lagopina</i>	<i>Gymnadenia albida</i>
<i>Athyrium alpestre</i>	<i>C. helvola</i>	<i>Salix arctica</i>
<i>Juncus arcticus</i>	<i>C. rigida</i>	<i>S. herbacea</i>
<i>J. castaneus</i>	<i>C. atrata</i>	<i>S. rotundifolia</i>
<i>Luzula parviflora</i>	<i>C. ustulata</i>	<i>S. polaris</i>
<i>L. Wahlenbergii</i>	<i>C. pedata</i>	<i>S. reticulata</i>
<i>L. arcuata</i>	<i>Hierochloë alpina</i>	<i>Oxyria digyna</i>
<i>L. spicata</i>	<i>Phippsia algida</i>	<i>Koenigia islandica</i>
<i>Uncinia microglochin</i>	<i>Deschampsia alpina</i>	<i>Silene acaulis</i>
<i>Carex parallela</i>	<i>Trisetum subspicatum</i>	<i>Melandrium apetalum</i>
<i>C. rupestris</i>	<i>Poa cænisia</i>	<i>M. affine</i>
<i>C. incurva</i>	<i>Arctophila fulva</i>	<i>Sagina saxatilis</i>

¹⁾ On a compté ici aussi *C. nigra* et *C. uniflora*.

<i>Sagina nivalis</i>	<i>Saxifraga stellaris</i>	<i>Diapensia lapponica</i>
<i>Alsine stricta</i>	<i>S. hieraciifolia</i>	<i>Eritrichium villosum</i>
<i>A. biflora</i>	<i>S. cernua</i>	<i>Veronica alpina</i>
<i>Arenaria ciliata</i>	<i>S. rivularis</i>	<i>V. saxatilis</i>
<i>Cerastium trigynum</i>	<i>S. aizoides</i>	<i>Pedicularis sudetica</i>
<i>Thalictrum alpinum</i>	<i>S. oppositifolia</i>	<i>Castilleja pallida</i>
<i>Ranunculus glacialis</i>	<i>Epilobium lactiflorum</i>	<i>Gentiana tenella</i>
<i>R. Pallasii</i>	<i>E. anagallidifolium</i>	<i>G. nivalis</i>
<i>R. pygmaeus</i>	<i>Dryas octopetala</i>	<i>Pleurogyne rotata</i>
<i>R. nivalis</i>	<i>Potentilla nivea</i>	<i>Polemonium humile</i>
<i>Papaver nudicaule</i>	<i>Sibbaldia procumbens</i>	<i>Gnaphalium supinum</i>
<i>Arabis alpina</i>	<i>Alchemilla alpina</i>	<i>Chrysanthemum arcticum</i>
<i>Cardamine bellidifolia</i>	<i>Astragalus oroboides</i>	<i>Pyrethrum bipinnatum</i>
<i>Draba hirta</i>	<i>Andromeda hypnoides</i>	<i>Arnica alpina</i>
<i>D. alpina</i>	<i>A. tetragona</i>	<i>Taraxacum nivale</i>
<i>Eutrema Edwardsii</i>	<i>Loiseleuria procumbens</i>	<i>Hieracium alpinum</i>
<i>Viola biflora</i>	<i>Phyllodoce caerulea</i>	<i>H. fuliginosum.</i>
<i>Rhodiola rosea</i>	<i>Arctostaphylos alpina</i>	

Beaucoup de ces espèces sont répandues surtout le long des lits des rivières, loin du territoire alpestre proprement dit (*regio alpina*). Ce n'est que par exception qu'on en rencontre en outre l'une ou l'autre dans des provinces où il n'y a aucune région alpestre développée. C'est le cas p. ex. pour :

Cryptogramme crispa trouvée à Åland

Draba hirta „ dans la Carélie du Ladoga

Polemonium humile „ „ de l'Onéga.

Il est probable que ces trouvailles sont à considérer comme des „restes“ de l'époque où la flore alpestre s'étendait beaucoup plus au S., apparaissant près du bord de l'inlandsis de l'époque.

Comme la plupart des *plantes aquatiques* ont une grande extension, on a jugé suffisant, en ce qui les concerne, de partager le territoire entier en 7 zones. Les limites de ces zones se retrouvent sur les autres cartes de la feuille n:o 10 en général comme limites de provinces botaniques; seule la zone septentrionale est formée par la bande côtière de l'Océan glacial sans se rapporter à une limite de province botanique.

On a rangé dans ce groupe les 76 espèces suivantes, la plupart distinguées par le mode de végétation, en ce qu'elles s'enfoncent dans l'eau ou flottent à la surface; un groupe plus petit est formé par les espèces de joncs ou de roseaux (*Phragmites*, *Scirpus*, *Butomus*, *Typha*, *Glyceria aquatica*, *Scolochloa*) qu'on pourrait ranger aussi au nombre des plantes de marais, mais qui, apparaissant d'une manière typique dans les eaux profondes, ont été placées parmi les autres plantes aquatiques.

<i>Isoetes lacustris</i>	<i>Potamogeton praelongus</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>
<i>I. echinospora</i>	<i>P. perfoliatus</i>	<i>Nuphar luteum</i>
<i>Sparganium natans</i>	<i>P. lucens</i>	<i>N. intermedium</i>
<i>Sp. affine</i>	<i>P. nitens</i>	<i>N. pumilum</i>
<i>Typha latifolia</i>	<i>P. gramineus</i>	<i>Nymphaea alba</i> ¹⁾
<i>T. angustifolia</i>	<i>P. Wolfgangii</i>	<i>N. tetragona</i>
<i>Lemna minor</i>	<i>P. crispus</i>	<i>Subularia aquatica</i>
<i>L. trisulca</i>	<i>P. zosterifolius</i>	<i>Elatine alsinastrum</i>
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	<i>P. pusillus</i>	<i>E. hydropiper</i>
<i>Scirpus lacustris</i>	<i>P. obtusifolius</i>	<i>E. triandra</i>
<i>Sc. Tabernæmontani</i>	<i>P. Friesii</i>	<i>Callitriche vernalis</i>
<i>Phragmites communis</i>	<i>P. rutilus</i>	<i>C. polymorpha</i>
<i>Scolochloa arundinacea</i>	<i>P. pectinatus</i>	<i>C. autumnalis</i>
<i>Glyceria aquatica</i>	<i>P. vaginatus</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	<i>P. filiformis</i>	<i>M. verticillatum</i>
<i>Butomus umbellatus</i>	<i>Ruppia rostellata</i>	<i>M. alternifolium</i>
<i>Hydrocharis morsus</i>	<i>R. brachypus</i>	<i>Hippuris vulgaris</i>
<i>ranae</i>	<i>R. spiralis</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>
<i>Stratiotes aloides</i>	<i>Zannichellia polycarpa</i>	<i>Utricularia vulgaris</i>
<i>Najas marina</i>	<i>Z. pedicellata</i>	<i>U. intermedia</i>
<i>N. minor</i>	<i>Zostera marina</i>	<i>U. ochroleuca</i>
<i>N. flexilis</i>	<i>Polygonum amphibium</i>	<i>U. minor</i>
<i>Potamogeton natans</i>	<i>Ranunculus flammula</i>	<i>Lobelia Dortmanna</i>
<i>P. sparganifolius</i>	<i>R. marinus</i>	<i>Petasites lævigatus</i>
<i>P. polygonifolius</i>	<i>R. aquatilis</i>	
<i>P. rufescens</i>	<i>R. heterophyllus</i>	

¹⁾ Incl. *N. candida*.

Plantes arborescentes.

On a déjà essayé, en employant la même méthode qu'ici, de représenter l'extension des plantes arborescentes en Finlande, p. ex. dans la géographie d'Ignatius. Mais, outre que le nombre des espèces dans les deux cartes ¹⁾ d'ensemble du présent atlas est de plus du double de ce qu'il était dans le travail précité, le tracé des limites y a été exécuté plus en détail, en indiquant exactement la position des lieux où l'on rencontre la plante en question, et en attachant de plus une attention particulière aux limites septentrionales des essences forestières, et aux régions de végétation laponne qui en dépendent.

Nous renvoyons le lecteur aux „Finska Forstföreningens Meddelanden“ 14:e vol. ²⁾, où sont publiées des statistiques un peu plus détaillées sur l'extension des espèces ici considérées, et où sont mentionnées brièvement les autres arbres, arbustes et broussailles qui se rencontrent dans le pays; et nous pouvons, pour éclairer les cartes de l'atlas, nous borner aux indications suivantes.

Pour représenter d'une façon précise la limite septentrionale des diverses espèces, il aurait été nécessaire de mettre sur la carte un bien plus grand nombre de lieux de trouvaille que ceux qui y figurent maintenant. Mais, outre que ce procédé, dans l'état actuel de nos connaissances sur l'extension des plantes dans le pays, aurait encore été d'une application impossible pour beaucoup de parties du pays, il aurait entraîné,

¹⁾ Les deux cartes, n^o 11 a, sont composées par dr *Hj. Hjelt*.

²⁾ *Hj. Hjelt*, Utbredningen af Finlands träd, buskar och ris med särskildt afseende å deras gränser.

pour conserver une clarté suffisante, l'adoption de dispositions graphiques différentes et bien plus coûteuses. Les „limites“ tracées constituent donc seulement la réunion des lieux de trouvaille les plus avancés de chaque espèce, autant qu'on les connaît maintenant. Il ne faut donc pas se figurer le territoire situé derrière ces lignes comme couvert, même d'une façon approximative, uniformément par la même espèce; les différents lieux de rencontre doivent être conçus quelquefois au contraire comme des apparitions isolées en dehors du domaine où l'espèce considérée commence à être courante; ou bien ils marquent peut-être la fin d'un territoire continu, mais étroit, p. ex. le long des rives d'un cours d'eau, tandis que l'espèce en question manque des deux côtés de ce domaine. La place manque pour entrer ici dans de plus amples détails, mais un lecteur s'intéressant à la chose pourra sans doute, dans beaucoup de cas, pour apprécier dans le sens indiqué la conformation des limites, se guider sur la distance entre les lieux de trouvaille réels pour chaque espèce, marqués par des points colorés. Là où ces distances sont considérables (p. ex. aune, viorne), on peut attendre des recherches postérieures une rectification de la limite plus sensible que dans les cas où ces points sont rapprochés (p. ex. chêne).

La plupart des espèces qui figurent sur les cartes ont en territoire finlandais leur limite N. ou N.E. Les seules exceptions sont le saule cendré (*Salix glauca*) dont l'extension est limitée vers le S., et la bruyère des marais (*Andromeda calyculata*) qui, pour la partie principale du pays, est une plante de l'Est.

Le volume précité des „Finska Forstföreningens meddelanden“ donne à la place convenable d'autres explications de moindre importance sur ces cartes. Il est bon de noter ici que la couleur verte de la région des pins, dans l'Enontekiö oriental, s'étend un peu trop loin vers le N., car elle doit naturellement s'arrêter au dessous de la limite septentrionale isolée du pin. Ajoutons, comme remarque encore moins importante, que la bourdaine a été, pour des raisons typographiques, compris parmi les arbres.

A. Osw. Kihlman.

Plantes cultivées.

Culture des céréales.

L'espèce de céréales dont la culture s'étend sur la plus grande partie du pays est *l'orge*. Elle est cultivée aussi loin vers le N. que se rencontre, en thèse générale, l'agriculture elle-même. Sa limite septentrionale approximative est située un peu au N. du 68:e degré. Pour les contrées immédiatement au S. de cette ligne, on peut poser en principe que, si on y cultive une espèce de céréales, c'est de l'orge. Si la limite de l'orge dans la partie occidentale de la Laponie ne s'étend pas aussi loin vers le N. que dans la région du lac Inari, cela tient à ce que ces contrées couvertes de montagnes ne renferment pas d'habitants se livrant à l'agriculture. Au N. de la ligne tracée sur la carte, on sème encore de l'orge dans l'auberge domaniale de Järvenpää près du lac d'Tshuolisjärvi, marquée d'un point noir sur la carte, et dont le propriétaire a cultivé l'orge dans un petit jardin avec succès. C'est le point de la Finlande situé le plus au N. où l'on cultive des céréales.

Un peu au S. du 68:e degré, nous voyons une ligne pointillée jaune, et un peu plus au S. une ligne continue de même couleur. Toutes deux se rapportent au *seigle*. La ligne continue indique la limite septentrionale approximative pour la culture courante du seigle: c'est à dire qu'au S. de cette ligne, on le cultive sur une plus ou moins grande échelle dans le pays entier. Au N. de cette ligne, les champs de seigle deviennent de moins en moins étendus, de plus en plus rares jusqu'à la latitude de la ligne pointillée, où ils cessent tout à fait. Plus

an N. encore, on a cultivé du seigle en petite quantité: ainsi autour de la maison du bailli de Toivoniemi dans l'Inari, marquée par un point jaune sur la carte. La ligne continue s'incline fortement vers le S. en s'approchant de Torneå. Ceci ne tient nullement à ce que la contrée avoisinant la frontière occidentale du pays serait moins cultivée ou moins propre à la culture que celles situées à l'E., mais à ce que, grâce aux bonnes communications dans la vallée de la rivière de Torneå, on peut facilement recevoir de la farine de seigle venant du S., tandis que c'est plus difficile pour les habitants de Kemijärvi et de Kuolajärvi, qui par suite cultivent eux-mêmes cette céréale.

Dans le Nord de l'Ostrobothnie, nous trouvons aussi la limite de l'avoine, une ligne continue verte indiquant jusqu'à quelle région cette céréale est d'une culture courante, et une ligne pointillée de même couleur, qui montre jusqu'où s'étend d'une façon absolue la culture de l'avoine. Quelques localités (Kittilä, Muonio), marquées par des points verts, sont les avants-postes situés les plus au N. pour la culture de cette céréale qui, cependant, à cette latitude élevée, ne mûrit qu'exceptionnellement, et, dans la règle, est récoltée comme fourrage. La ligne pointillée de l'avoine s'infléchit quelque peu vers l'E.: la raison en est qu'on ne la cultive plus dans les hautes terres de Kuusamo. L'autre ligne s'infléchit encore davantage vers l'E.. Cela tient en partie à ce que le territoire de Kajana est une haute terre, qui n'est pas en général propre à la culture de l'avoine, en partie à un avantage que présente l'Ostrobothnie sur les pays septentrionaux du Savolaks et de la Carélie, de meilleures communications (chemin de fer jusqu'à Uleåborg), à quoi s'ajoute encore le caractère plus éveillé et plus entreprenant de la population dans la Finlande occidentale. La conséquence a été un développement dans l'industrie de la laiterie plus rapide en Ostrobothnie que dans les provinces situées plus à l'E.; et, comme l'avoine constitue un fourrage très apprécié par les bestiaux, la culture s'en est répandue d'une façon plus générale dans ce pays que dans la Finlande orientale. Il n'y a d'ailleurs aucun doute que, dans la Finlande orientale, la limite de l'avoine ne doive se déplacer vers le N., quand le réseau des chemins de fer se sera étendu plus avant dans cette direction.

Il reste encore une espèce de céréale, le blé. La culture en est peu importante dans le pays, même là où elle est le plus active. La carte montre que la culture courante du blé est limitée à la partie du pays située le plus au sud-ouest. On y trouve des champs de blé, quoique petits, à peu près dans toutes les fermes. L'espèce qu'on y cultive est celle qu'on appelle „blé d'automne“. Si la culture du blé est restreinte à ce petit territoire, cela tient surtout à ce que, de toutes les espèces de céréales cultivées dans notre pays, celle-là est la plus sensible, et que c'est précisément ce coin S.W. du pays qui jouit des meilleures conditions climatologiques. En dehors du domaine indiqué sur la carte, on cultive cependant aussi du blé dans d'autres endroits du pays, bien que sur une très petite échelle. On cultive à la fois du blé d'automne et du blé de printemps, le premier plutôt dans la Finlande occidentale, jusqu'à l'Ostrobothnie centrale (environ 64°), le second au contraire d'ailleurs dans les parties orientales du pays, la limite septentrionale étant Uleåborg.

La carte indique en outre la limite de la culture par *écobuage* (faite en brûlant la forêt). Elle est, comme on le voit, répandue surtout à l'E. dans le pays. La limite tracée ne marque pourtant pas un fossé nettement tranché; on brûle la forêt encore à l'W. de la ligne, mais nulle part d'une façon courante et sur une grande étendue; c'est le plus souvent peut-être dans les vastes forêts à la rencontre du Nyland, de la Finlande proprement dite et du Tavastland. Inversement, il y a, à l'E. de la limite, surtout dans la Finlande méridionale, des régions où l'écobuage a déjà, par endroits, à peu près disparu. Mais en prenant les choses en gros, on pourra dire qu'à l'E. de la limite, l'écobuage est la coutume, tandis qu'à l'W. il est à peu près sans importance. (Voir du reste le texte des cartes nos 12 et 13).

A l'intérieur du domaine où l'on pratique encore l'écobuage, on voit sur la carte qu'on cultive le *sarrasin*. On le sème presque toujours dans les pays d'écobuage, et la culture en est pour ainsi dire inconnue dans les régions du pays où ce mode de culture n'est plus en usage.

Enfin sur la carte on a tracé une ligne Nykarleby—Kuopio—Keksholm—Viborg, pour marquer jusqu'où s'est étendue vers le N. et l'E. la culture des *prairies artificielles*. Les

prairies artificielles, inconnues de nos pères, restreints à leur agriculture primitive, appartient à un développement rationnel postérieur de l'agriculture, et, par leur présence ou leur absence dans une région, on peut avec une grande sûreté se faire une idée de l'état de développement de l'agriculture à cet endroit. La limite en question est en voie de progression continue, et on pourrait sans doute à l'heure présente la placer plus à l'E. que pour l'année 1893 qui est ici visée.

Autres plantes de culture.

Sur cette carte on a essayé de montrer aux yeux l'extension dans notre pays des plantes de culture les plus importantes, en dehors des céréales. Pour la plus importante de toutes, la *pomme de terre*, il n'y a pas de ligne indiquée sur la carte: car la culture en est répandue sur tout le pays, jusque dans les régions situées le plus au N., et il n'y a ni ferme ni maison où l'on ne cultive ce tubercule. La *rave* a aussi la même extension: cependant on la cultive bien moins qu'auparavant, et le plus souvent en Finlande orientale, dans les pays d'écobuage.

Une autre légume-racine très important est le *chou-navet*. La limite de la culture courante en est indiquée sur la carte par une ligne jaune qui prend à peu près au 62:e degré. Au S. de cette ligne, le chou-navet est répandu partout chez les grands propriétaires comme chez les paysans; par endroits on le cultive sur des champs très vastes, et on l'emploie à la fois comme mets et comme fourrage. Plus on s'éloigne de cette ligne vers le N., plus les cultures deviennent rares et petites, mais elles réussissent encore très bien à Haapavesi, et même jusqu'à Torneå on a été satisfait du rendement. Mais plus au N. les résultats deviennent incertains. Cependant on peut prévoir que, jusqu'à la latitude d'Uleåborg, la culture du chou-navet a un grand avenir.

Le *pois* constitue encore une autre culture champêtre importante. Jusqu'ici, pas plus que le chou-navet, il n'a atteint dans le pays l'extension qu'il mériterait, et qu'il obtiendra sans doute plus tard. La limite de la culture courante du pois, telle qu'elle est indiquée sur la carte par une ligne rouge pointillée, a un cours très irrégulier, ce qui tient probablement

moins à des conditions naturelles qu'à diverses circonstances fortuites, telles que le caractère conservateur de la population d'Ostrobothnie en matière de nourriture, l'infériorité du développement de l'agriculture dans la Finlande orientale, surtout dans l'isthme de Carélie. Le pois n'est nulle part cultivé sur une grande échelle. Au N. de la ligne tirée sur la carte, on ne le rencontre presque que dans les jardins des propriétaires. Il réussit bien jusqu'à la région d'Uleåborg, où la culture en devient incertaine: cependant on a pu, même dans quelques endroits en Laponie, cultiver le pois sans parchemin.

Très particulière est l'extension de la culture courante du *chou* (*cabus*) dans notre pays. C'est en effet, avec le sarrasin, la seule plante de culture qui doive à des influences orientales son extension actuelle. La ligne verte sur la carte montre que le chou est cultivé principalement dans le S.E. de la Finlande: l'usage en est manifestement venu de Russie, où le chou est, comme on sait, très généralement répandu. On le cultive un peu dans toute la Finlande, jusqu'à Uleåborg, et avec de bons résultats; mais ce n'est que dans ce coin du S.E. qu'il a réussi à pénétrer jusque dans la masse du peuple; ailleurs, les maîtres sont presque seuls à en manger. Il n'y a pas de doute que le chou ne doive se répandre dans tout le pays au S. du 68:e degré.

Les limites septentrionales des deux plantes textiles, le chanvre et le lin, s'avancent nettement jusqu'aux environs du 64:e degré. On cultive le *chanvre* très peu dans le S. et le S.W. de la Finlande, presque pas au S. de la ligne Viborg—Björneborg, mais encore d'une façon très courante dans l'intérieur du pays, bien que sur une petite échelle, et uniquement pour les besoins domestiques. Il se rencontre jusqu'à la ligne tracée sur la carte, et en outre à quelques endroits isolés au N. de cette ligne, mais à peine au N. d'Uleåborg. Cependant la culture du chanvre a baissé et baissera sans doute continuellement, avec la facilité croissante d'importer le chanvre russe, qui est particulièrement bon et bon marché. La culture du *lin* ne s'étend pas tout à fait aussi loin vers le N., mais seulement jusqu'à la latitude de Vasa, et seulement par exception plus au N. jusqu'à la région de Brahestad. Le plus souvent on ne le cultive que sur une petite échelle pour les besoins domestiques, mais pourtant il a pris une grande

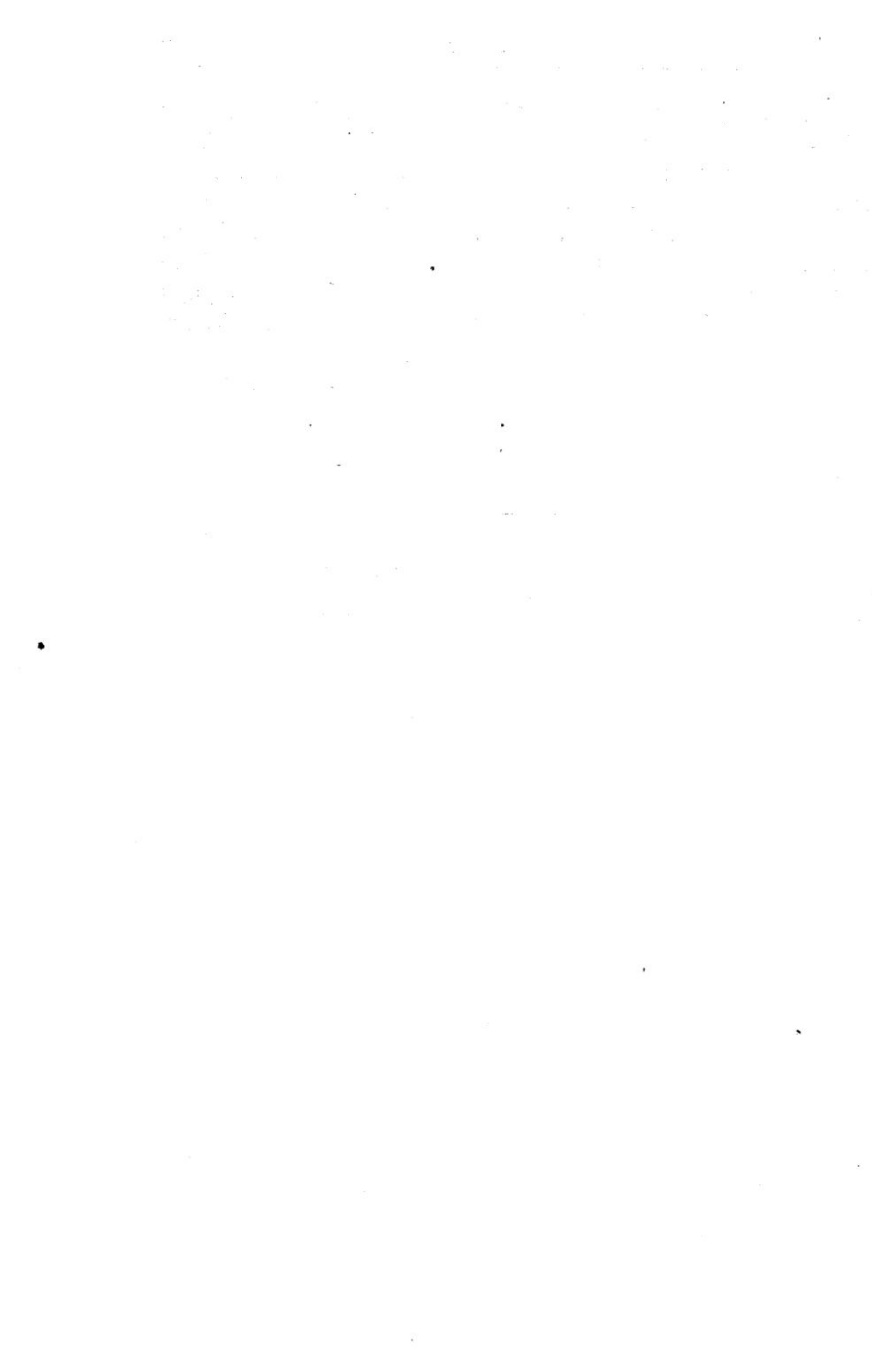
extension dans le S. du Tavastland, qui fournit du lin brut à la filature de Tammerfors. Cependant en thèse générale la culture du lin est en voie de diminution, ce qui se remarque surtout dans le voisinage des villes, où il est facile de trouver des étoffes de lin toutes faites.

La *culture des jardins* dans notre pays a commencé dans la région d'Åbo, où elle fut introduite au XVII^e S. par des Suédois et des Allemands immigrés, et où le climat s'y prête mieux que partout ailleurs. De là, elle s'est étendue pas à pas chez les paysans, et même par bonds, grâce aux grands propriétaires qui s'étaient établis dans les différentes parties du pays. De nos jours, où les communications entre les diverses régions sont devenues faciles et fréquentes, le jardinage peut plus facilement qu'auparavant pénétrer dans les régions reculées, et de divers côtés on apprend aussi que l'intérêt s'est éveillé pour cette culture. L'époque n'est sans doute pas éloignée où on trouvera des jardins pour ainsi dire dans tout le pays aussi bien chez les propriétaires que chez les paysans. Ce qui témoigne clairement que cette culture plus raffinée est venue des régions occidentales de notre pays, c'est qu'il est plus fréquent de trouver dans la Finlande occidentale que dans la Finlande orientale, chez des paysans, un petit jardinet, des plantations d'arbustes d'ornement (roses, lilas) ou des fleurs d'ornement. Cela ressort encore nettement de l'extension actuelle du *pommier* en Finlande. Ce n'est que dans le coin S.W., tel qu'il est indiqué sur la carte, que la culture du pommier est courante; on le trouve planté à peu près dans chaque ferme et même sur les plus petits domaines. De l'autre côté de cette limite commence un territoire qui n'est pas indiqué sur la carte, s'étendant environ jusqu'au 62^e degré, et où la culture du pommier est en général restreinte aux fermes seigneuriales, quoique l'arbre y réussisse encore très bien. Au N. du 62^e degré, il devient une rareté, que presque seuls les grands propriétaires cultivent à l'essai, Les fruits mûrissent, quoique petits et peu savoureux, jusqu'à Nykarleby; aussi peut-on croire que le pommier arrivera peu à peu à se répandre couramment au moins jusqu'au 63^e degré; mais il est à remarquer que la plantation et la culture demandent plus de soins qu'on ne l'admet généralement. Une autre plante dont l'extension, comme celle du pommier, est

venue du S.W., et qui a déjà pénétré un peu plus loin dans l'intérieur du pays, est celle du *groseiller épineux*. A l'intérieur du territoire marqué sur la carte, il est l'objet d'une culture courante. En dehors, il devient de plus en plus rare à mesure qu'on va vers le N. et l'E., et autour du 64:e degré, la culture en devient incertaine. Au S. de cette latitude, il se répandra certainement d'une façon aussi générale dans le pays tout entier qu'il l'est actuellement dans le S.W. de la Finlande.

Fredr. Elfving.

— x —



Forêts.

De même que dans tout le Nord, la forêt a joué aussi en Finlande, pendant des époques incalculables, un rôle des plus importants dans l'économie de la nature, et depuis l'époque préhistorique elle a été un facteur déterminant du mode d'établissement de l'homme et de l'économie publique tout entière. Malgré cette importance considérable, on n'a cependant pas avant l'époque récente consacré aux forêts en Finlande une étude approfondie. C'est déjà ce qui fait qu'on ne possède pas encore un nombre suffisant d'observations pour traiter le sujet d'une façon complète. Il peut du reste en être ici d'autant moins question que l'échelle des cartes et la brièveté du texte interdisent d'entrer dans le détail.

Pourtant on fera ici à l'occasion des deux cartes ¹⁾ de l'Atlas un court exposé de la matière. Après une introduction sur les *essences forestières* en Finlande et des indications sur leur pénétration dans le territoire finlandais, on donnera quelques renseignements, d'abord sur les *forêts privées*, puis sur les forêts des *fermes de l'Etat* (ou résidences de fonctionnaires) et des *fermes ecclésiastiques*, et enfin sur les grandes *forêts de la couronne* (= de l'Etat).

Essences forestières. Les principales essences forestières de Finlande sont: le pin, le sapin, le bouleau, l'aune et le tremble. Parmi les autres, la plus importante est l'aune glutineux, qui, par son extension et son abondance, se rapproche

¹⁾ Ce deux cartes reproduisent les cartes originales de la Direction des forêts; les fermes de l'Etat sont tirées d'une carte dressée sous la direction de l'auteur, qui a en outre complété la carte n^o 13.

le plus des véritables essences forestières. Les autres arbres n'apparaissent que mélangés dans de plus ou moins grandes proportions à la masse des autres arbres: p. ex. le putiet (*Prunus padus* Dec.), le sorbier, le saule marceau (*Salix capraea* L.), le saule laurier (*S. pentandra* L.), et, dans la Finlande méridionale, le sorbier alisier, l'alisier finlandais (*Sorbus fennica* Kalm), le pommier, l'érable et l'orme, ou même encore en petits peuplements, le plus souvent sur un petit espace, comme p. ex. le chêne, le tilleul et le frêne.

L'extension des diverses essences est indiquée dans ses grands traits sur la feuille n:o 11 a; pourtant celle du putiet, du sorbier, de l'aune, du tremble, du saule marceau et du saule laurier n'a pu être indiquée spécialement, parce qu'elle coïncide dans ses grandes lignes avec celle du bouleau. Sans doute le putiet et les saules cessent déjà en général dans les zones basses de la région du bouleau, mais la différence en extension horizontale est trop faible pour pouvoir ressortir nettement, étant donnée l'échelle de la carte. Au contraire le tremble et le sorbier montent, bien que rabougris et ne s'élevant pas au dessus d'un pied, parfois plus haut même que la limite des forêts de bouleau.

Le pin (*Pinus silvestris* L.) est l'arbre dominant, de la côte S. jusque très loin dans la Laponie de l'Inari. On en rencontre encore des peuplements clairsemés sur le Näätäjoki à l'E. et le long du Tenojoki à l'W. jusqu'à Outakoski; on trouve même dans la vallée supérieure de l'Utsjoki (env. 69° 50' lat. N.) des forêts de pins continues, quoique peu touffues; et encore près du confluent de l'Utsjoki et du Tenojoki (69° 55') on rencontre quelque pins isolés et rabougris. — Sur les pentes des montagnes, le pin monte dans l'Inari méridional jusque vers 360 à 370 m d'altitude, et on en trouve encore des sujets isolés, ayant l'apparence de buissons, à 100 m plus haut. Quand on monte vers le N., la limite verticale du pin tombe assez vite; sur le Peldoavi et les montagnes voisines, elle est d'environ 100 m, dans la vallée de l'Utsjoki, de plus de 200 m inférieure à ce qu'elle est sur les bords de l'Ivalojoiki¹⁾.

¹⁾ On trouve une bibliographie très soignée sur l'extension du pin et du sapin en Finlande dans le livre de Hj. Hjelt: *Conspectus florae fennicae* (Acta Soc. pro Fauna et Flora fennica, vol. V) et dans la Relation du voyage de H. R. Sandberg (Finska Forstföreningens Meddelanden, 15, 1899).

Du reste, on a de nombreuses données qui prouvent que le pin s'est autrefois étendu plus loin vers le N. qu'à l'heure actuelle, ce qui concorde avec les renseignements que l'on a de la Suède. Ce recul de la limite du pin tient peut-être en partie à des changements généraux dans le climat, mais on l'a aussi constaté pour une courte période historique, ce qui est sans doute une conséquence de violents incendies et de déboisements imprudents, p. ex. dans la région du Varangerfjord, le long du Tenojoki, et sur les premières hauteurs de la chaîne entre l'Inari et l'Utsjoki.

Le pin croît le mieux sur les sols frais de galets concassés, surtout s'ils sont légèrement argileux; mais il se contente aisément, aussi bien en ce qui concerne le climat que la terre, et pousse par suite dans les régions les plus diverses, telles que les bruyères sablonneuses, les rochers presque nus, les marais et autres terres marecageuses. Pourtant il lui faut de la lumière, et il rejette rapidement les branches qui dans la croissance se trouvent à l'ombre; aussi, lorsqu'il est en massif ou mêlé à d'autres arbres, forme-t-il un beau tronc cylindrique sans noeuds, dont le bois élastique, facile à travailler, très résineux et par suite durable, rend l'arbre très recherché, et, pour beaucoup d'usages, à peu près indispensable, non seulement en Finlande, mais encore dans toute l'Europe, et même dernièrement dans des pays situés au delà des mers. Le bois de pin du Nord, ou, comme on l'appelle ordinairement sur le marché, le bois rouge, est placé par les connaisseurs, à raison de son caractère durable et de l'absence relative de noeuds, au dessus du bois produit dans l'Europe centrale. A raison des prix fixés sur le marché universel, le bois de pin finlandais est resté en deçà à la fois de l'exportation de Suède, où la préparation est plus soignée et plus détaillée qu'en Finlande, et de celle de la Russie septentrionale, où la richesse relative des forêts a permis de faire un choix des pièces de charpente très précis et très avantageux pour l'exportation.

Les calculs faits sur les conditions de croissance du pin montrent que, sur un sol moyen et dans des conditions normales, il faut, pour obtenir des bois de charpente mesurant pour 7 m de hauteur 20 cm de diamètre moyen:

dans le sud de la Finlande, 60° — 61° lat. N., 82 ans

„ centre „ , 62° — 63° „ 105 „

„ nord „ , 65° — 66° „ 131 „

et, pour obtenir des blocs de sciage de 25 cm de diamètre pour la même hauteur moyenne:

dans le sud de la Finlande, 60° — 61° , 111 ans

„ centre „ , 62° — 63° , 142 „

„ nord „ , 65° — 66° , 175 „

La hauteur de l'arbre en massif sur sol végétale est en moyenne:

		à 100 ans	à 160 ans
dans le sud de la Finlande	à 60° 30' de 25 m	de 26,7 m	
„ centre „	„ 64° „	21,4 „	23,2 „
„ nord „	„ „	18,4 „	20,3 „

L'un des plus hauts pins qu'on ait connus dans le pays a été abattu dans la paroisse de Tuusula, et mesurait 35,6 m de long.; dans la vallée de l'Ivalojoiki on a encore trouvé exceptionnellement des arbres atteignant jusqu'à 30 m de hauteur, tandis que les pins de 200 à 250 ans dans cette région ne mesurent d'ordinaire que 12 à 14 m de hauteur.

Le *sapin* (*Picea excelsa* Link), est après le pin l'arbre le plus important de la Finlande, et il rivalise avec lui par son endurance aux rigueurs du climat. Dans certaines parties du pays, p. ex. dans les paroisses côtières du gouvernement de Vasa, dans divers endroits du S.W. de la Finlande, de grandes parties des paroisses de Kuusamo et de Pudasjärvi, le sapin l'emporte absolument sur le pin. A Enontekiö il cesse d'apparaître un peu au N. de l'Ounastunturi; et dans l'Inari on ne trouve en général au N. de la vallée de l'Ivalojoiki que de petits peuplements dispersés et des sapins isolés; ils poussent encore sous cette forme près du lac Nitshijärvi (69° 5'— $20'$ lat. N.) et le long du Paatsjoki encore un peu plus loin vers le N., soit à 69° 29' lat. N.. Le sapin s'arrête donc dans la Laponie finlandaise un peu en deçà du pin, tandis que, dans la Laponie russe et le N. de la Russie, il le dépasse vers le nord. Sur les pentes des montagnes dans le voisinage desquelles se trouvent des forêts de sapin, celui-ci monte presque aussi haut que le pin, quelquefois même, p. ex. sur le Pallastunturi, un peu plus haut. Sur le Hammasuro au N. de l'Ivalojoiki on a trouvé un buisson de sapin à 424 m d'altitude.

Pour se développer normalement, le sapin est plus exigeant que le pin quant à la fertilité, et surtout à l'humidité du sol. Par contre, il croît très bien même à l'ombre assez épaisse, et se glisse par suite régulièrement dans les peuplements d'autres arbres, surtout dans les forêts de pins, si le sol n'est pas trop sec et trop dur. Aux époques anciennes, le pin était favorisé aux dépens du sapin par les incendies souvent très considérables et la culture par écobuage pratiquée en grand; à l'heure actuelle une influence inverse se fait sentir par le développement de la coupe d'ébranchement.

Il existe en Finlande diverses variétés et des formes spéciales, p. ex. les varr. *medioxima* et *obovata*, caractérisées par des écailles de cône plus arrondis, les varr. *viminalis* et *virgata*, les variétés naines et à aiguilles blanches etc.

Sur le marché universel, le prix du bois de sapin est le plus souvent un peu inférieur à celui du bois de pin pour les mêmes dimensions; une différence de 20 % est tout à fait ordinaire. Mais le sapin a été l'objet d'une demande énorme et sans cesse croissante, comme matière première pour l'industrie du papier et de la pâte rapidement florissante, et qui se contente des petites dimensions.

La croissance en diamètre du sapin est souvent plus faible que celle du pin. Pour arriver à donner un tronc mesurant pour 7 m de hauteur 20, resp. 15 cm de diamètre, il faut au sapin en moyenne sur un sol de qualité moyenne:

		pour 20 cm de diam.		25 cm de diam.
dans le sud de la Finlande	(60°—62°)	96 ans		116 ans
„ centre	„ (62°—65°)	123 „		153 „
„ nord	„ (65°—67°)	162 „		202 „

La croissance en longueur du sapin est à la fois plus rapide et plus grande en valeur absolue que celle du pin. Sur un sol de qualité moyenne, dans le S. de la Finlande, le sapin atteint, en massifs d'arbres du même âge, à 100 ans une hauteur moyenne de 25,5 m et à 160 ans de 30 m. L'arbre le plus grand que l'on sache avoir poussé en Finlande était un sapin qui avait crû à Evo en terrain frais de gravier concassé, et qui mesurait 141 pieds (= 41,9 m); pourtant les arbres de 35 à 36 m de hauteur sont déjà au S. de la Finlande

des exceptions. Dans le N. aussi le sapin n'est pas beaucoup en arrière du pin au point de vue du développement; à la limite septentrionale près de l'Ounastunturi il atteint encore une hauteur de 18,1 m; souvent la cime est étonnamment étroite et cylindrique, et a aussi plusieurs touffes.

En vieillissant, le sapin est ordinairement attaqué par la carie bien plus tôt que le pin; les vieilles forêts de sapin dans le S. de la Finlande ne comptent d'ordinaire pas plus de 130 à 150 ans, et s'est à peine si on y voit des sapins de plus de 350, tandis qu'on a vu des pins de 500 ans et même plus. Il est vraisemblable que c'est l'abatage qui empêche le sapin d'atteindre un âge plus avancé; car en Laponie on a observé d'antiques sapins avec des troncs creux, qui sûrement ont plus de 500 ans.

Il existe en Finlande deux espèces de *bouleau*, assez rapprochées l'une de l'autre: le bouleau loupeux ou pleureur (*Betula verrucosa* Ehrh.) et le bouleau à bois cassant ou pubescent (*B. odorata* Bechst.), plus diverses variétés hybrides et le bouleau nain (*B. nana*) appartenant aux buissons. Le bouleau forme la partie principale des forêts d'arbres à feuilles, c'est donc l'arbre à feuilles le plus important de Finlande. C'est le bouleau pubescent qui joue le premier rôle sur la plus grande partie du pays; il se contente plus facilement pour la station et le climat que le bouleau pleureur, et on le trouve p. ex. presque seul sur les sols marécageux. Dans le N. du pays, la prépondérance du bouleau pubescent devient de plus en plus nette, et celui-ci forme exclusivement la grande région dite des bouleaux qui existe en Laponie au delà de la limite du sapin. Cette zone de bouleau sur les pentes des montagnes a d'ordinaire une extension verticale de 100 à 150 m; les arbres y ont 2,5 à 3,5 m de haut, avec de petites feuilles dures, bombées et souvent plusieurs troncs sur la même racine; l'âge des troncs dépasse rarement 100 ans. On rencontre aussi dans la région alpestre le bouleau pubescent en général sous l'aspect d'une broussaille rampant sur le sol, p. ex. le long de la côte de la Mer glaciale et sur le Peldoaiivi jusqu'à 540 m de hauteur. Plus loin vers le S. cette espèce devient un arbre de moyenne grandeur avec une écorce lisse, blanche et des branches à direction horizontale.

Le bouleau pleureur l'emporte absolument sur le bouleau pubescent dans de grandes parties de l'archipel côtier du S. et du S.W., et dans certains petits territoires il apparaît même à peu près seul. Il est commun dans toute la Finlande du S. et du centre, et même il y forme des peuplements, quoique sur de petites étendues. Dans le N. de la Finlande, il devient de plus en plus rare, mais on le retrouve encore dans la vallée du Patsjoki. L'écorce se fend très vite, les branches sont flexibles, souvent mollement pendantes, les feuilles fermes et résineuses. Dans les parcs et les plantations on préfère le bouleau pleureur pour sa haute et belle croissance, et parce qu'il vit plus longtemps.

Au point de vue économique, les deux bouleaux sont à peu près équivalents; ils sont surtout importants comme fournissant un combustible excellent; de plus le bois dur et résistant a été souvent employé pour la fabrication de meubles et d'ustensiles de ménage. L'écorce a été de tout temps employée comme toiture et pour toutes sortes de travaux manuels (autrefois surtout dans la fabrication des chaussures dites „virsut“), Dernièrement le bouleau a pris aussi une certaine importance pour l'exportation dans la fabrication des bobines etc. („squares“).

De l'aune il existe aussi deux espèces: l'aune glutineux (*A. glutinosa*) et l'aune cendré (*A. incana*). Le premier forme des peuplements dans le S. de la Finlande sur des sols marécageux frais, mais apparaît d'ordinaire plus ou moins abondamment sur une bande étroite le long des cours d'eau et des rivages maritimes. L'abondance en décroît plus vite dans l'intérieur que sur les côtes, où il est encore général à Gamla-karleby et arrive jusqu'à l'Iijoki (65° 27'); dans l'intérieur du pays, il devient déjà assez rare à partir du 63:e degré, bien qu'on le trouve encore à Käsämäki et Sotkamo.

L'aune cendré occupe de grandes surfaces, surtout dans la Finlande centrale et orientale, ordinairement sur d'anciennes forêts brûlées et des terres d'alluvion; il prend aussi aisément racine sur des pâturages et des prairies; dans l'archipel du golfe de Finlande et de la Baltique, il ne se montre que par exception, mais on le rencontre déjà abondamment à quelques km de la côte. Vers le N. il va, bien que rabougri et sensiblement plus rare, presque jusqu'à la limite du bouleau pubescent. Il n'atteint jamais les mêmes dimensions que l'aune glutineux, se

maintient volontiers en buissons, et a surtout de l'importance pour la ramée, comme combustible et comme litière.

Le *chêne* (*Quercus pedunculata* Ehrh.) atteint déjà dans l'extrême S. de la Finlande la limite septentrionale de son extension spontanée, et il n'apparaît que très rarement en peuplement pur, mais le plus souvent mêlé à d'autres arbres ou en petits bouquets. Il se tient souvent le long des côtes, l'exception la plus remarquable étant autour des lacs de Lojo; à l'E. de Borgå on trouve une grande lacune dans l'extension de cet arbre, qui réapparaît autour de la baie de Viborg et dans la partie méridionale de l'isthme de Carélie. Comme arbre forestier, le chêne a par conséquent peu d'importance en Finlande. Peut-être a-t-il eu autrefois une plus grande extension, comme l'indiquerait la présence d'un arbre spontanément poussé à Kalvola (maintenant abattu). Dans la contrée à l'ouest de Helsingfors, on prétend que le chêne croissait encore assez abondant au siècle précédent, et on en a trouvé aussi des débris fossiles, bien que, jusqu'à présent, à peu de distance en dehors de son domaine actuel. En plantation, le chêne atteint encore à Kuopio une hauteur de près de 13 m; à Uleåborg il reste broussailleux, mais, même à Torneå, il s'est maintenu plusieurs années dans une situation protégée. A Valamo on a observé des drageons poussés spontanément.

L'ancienne législation suédoise faisait du chêne un *arbre royal*, même s'il poussait sur un domaine privé, probablement parce qu'on avait en vue les besoins de poutres de chêne pour la flotte de guerre; mais on peut douter pourtant que la protection ainsi projetée fût réellement efficace.

Le *tremble* (*Populus tremula* L.) est un arbre forestier généralement répandu, qui va au N. à peu près aussi loin que le bouleau, mais forme rarement des peuplements purs, et n'est pas non plus d'une grande importance économique. Bien que cet arbre demande pour croître une terre fraîche et assez forte, il n'est pas rare de voir de maigres landes parsemées de drageons de tremble petits et faibles. Son bois blanc et mou est un peu employé pour dans la confection de pots, et il a été très recherché pour la fabrication des allumettes, qui a même donné lieu à une exportation de ce bois.

Après ces arbres indigènes, il faut encore mentionner un arbre étranger, le mélèze de Sibérie (*Larix sibirica* Led.), qui

semble tout à fait se prêter à une introduction dans les forêts finlandaises. La première forêt cultivée de cet arbre se trouve, chose assez remarquable, en Finlande. En 1738 le ministère de la marine russe fit créer dans la paroisse de Nykyrka près de la frontière russe un parc de 100 ha, dont environ 20 plantés de mélèzes, le reste de pins et de sapins. Le nombre des mélèzes qui s'y trouvent atteint de 8 à 9,000; ils se remarquent par une croissance particulièrement belle, avec des troncs très riches, presque sans noeuds, atteignant de 18 à 24 m. Des mesures faites, il résulte que cet arbre, dès la 90:e année, peut acquérir une hauteur de 35 m et un diamètre de 46 cm à hauteur de poitrine. Du reste l'arbre n'est cultivé que çà et là, isolé ou en petits groupes; il croît encore bien à Simo (65° 45' lat. N.) mais dans l'Inari il se rabougrit. Quant au mélèze d'Europe, il a été introduit il y a environ 50 ans dans le S.W. de la Finlande. Le pin pichta croît encore bien dans l'Inari, le pin cembra au contraire y est rabougri; mais il réussit encore dans la paroisse de Torneå.

La végétation arborescente qui règne actuellement en Finlande est relativement jeune, et date de la dernière époque de la période quaternaire, soit de l'époque postglaciaire (cf. texte de la carte n:o 4). Elle a été précédée d'une végétation arctique, constituée entre autres par *Dryas*, *Salix polaris*, le bouleau nain; puis le bouleau pubescent pénétra au début de l'époque d'Ancylus dans les parties du pays déjà émergées. Il fut suivi probablement de très près par le tremble, et plus tard, à mesure que le climat devenait plus favorable, par le pin, qui, à en juger par tous les indices, devait être l'essence dominante pendant la plus grande partie de l'époque d'Ancylus. Il ne se montra aucun arbre capable de disputer la place au pin avec un succès notable avant que le chêne, vers la fin de l'époque d'Ancylus, ne fût venu et n'eût commencé à apparaître en peuplements dans l'extrême S. de la Finlande. Les autres espèces qui doivent avoir pénétré à cette époque (érable, frêne, orme, tilleul, aune et coudrier) n'ont pas pris de part notable à la composition des forêts.

Il est vraisemblable que le sapin est bien plus récent en Finlande; il semble être venu de l'est et être ensuite passé de Finlande par Kvarken en Scandinavie. L'amélioration gra-

duelle du climat qui avait eu lieu après l'époque glaciaire, atteint probablement son plus haut point vers le milieu de l'époque de Litorina, et de nombreux indices, surtout le recul déjà mentionné de la limite du pin et du chêne, montrent qu'avec l'exhaussement du pays et la diminution de salinité de la mer les conditions thermiques ont empiré, quoique d'une manière par elle-même peu importante.

Dans cette partie de l'article, concernant les essences de la Finlande, l'auteur a dû beaucoup au prof. A. Osw. Kihlman pour les contributions précieuses que celui-ci lui a fournies.

• Forêts privées.

Le partage des terres a été une des mesures les plus importantes pour le développement du pays. Les premiers travaux concernant le partage de la terre remontent à plus de 200 ans, mais ne visaient alors que les champs et prairies. Depuis le milieu du siècle précédent, on y a fait entrer aussi les forêts, et maintenant le „grand partage“ comprend ces trois sortes de domaines.

Les forêts qui, par le partage, sont devenues des terres soumises à l'impôt, forment les „forêts privées“ du pays. Le propriétaire en dispose librement, de même que des champs, sous réserve des petites limitations stipulées par la loi pour éviter la dévastation des forêts.

Le droit de pleine propriété dont a toujours joui le paysan libre en Finlande a aussi rendu possible la naissance et le développement de l'agriculture jusqu'à son stade actuel, malgré le peu de fertilité de la terre et la position septentrionale et froide du pays. Les riches forêts de la Finlande y ont contribué aussi dans une large mesure, en fournissant du bois, non seulement pour les besoins domestiques, mais encore pour la vente. De plus la forêt, surtout au point de vue de la culture par écobuage ou de la préparation du goudron, a joué un rôle très important. Bien que ces modes de culture abîment trop les forêts pour pouvoir être approuvés actuellement, ils ont pourtant été jadis une source de revenus pour les habitants; il faut donc, pour les juger impartialement, reconnaître qu'ils ont eu à leur époque une très grande importance. C'est sur-

tout la culture par écobuage, autrefois étendue sur tout le pays, qui occupe une place notable dans l'histoire de son développement.

Culture par écobuage. Aux époques anciennes, et encore au moment de l'introduction du christianisme, l'agriculture des Finnois consistait surtout dans l'écobuage. Sans doute, cette pratique perdit peu à peu du terrain, mais elle était encore la plus générale au début du siècle précédent. A la fin du XVIII^e siècle, elle avait pourtant cessé tant dans le Nyland que dans le gouvernement d'Åbo et Björneborg. Pendant les années 1850 et celles qui suivirent immédiatement, elle baissa sensiblement, surtout dans le gouvernement de Tavastehus; mais pourtant elle est appliquée encore à la fin du siècle présent sur une grande étendue dans différentes parties du pays, bien que ce soit à proprement parler surtout dans les parties orientales des gouvernements d'Uleåborg, S:t Michel et Kuopio. On trouvera à la page 12 une collection de chiffres réunis en vue de dresser à l'exposition de Viborg en 1887 une carte de la culture par écobuage dans le pays.

Il résulte de ces chiffres que cette culture en 1887 se rencontrait encore dans 124 communes, d'une superficie totale de 101,317 km². Aux classes

de 1 à 5 %	correspondent	19,863 km ²	ou	5,9 %	de la surf. du pays
" 6—10	"	42,935	"	12,9	" "
" 11—15	"	9,081	"	2,7	" "
" 16—20	"	8,302	"	2,7	" "
" 21—25	"	8,667	"	2,6	" "
" 25—30	"	6,263	"	1,9	" "
" 30—38	"	6,206	"	1,9	" "
<hr/>					
Total		101,317 km ²	ou	30 %	" "

Si pourtant on retranche les colonnes 1 et 2, où la récolte ainsi obtenue ne constitue que de 1 à 10 % de la récolte totale, le total se trouve réduit dans des proportions notables, et n'est plus que de 11,8 % de la surface du pays.

Gouvernement	De la récolte totale de céréales, on obtenait par écobuage							Communes se livrant à l'écobuage										Nombre pour cent	
	Nombre total des communes							Nombre total des communes										Nombre pour cent	
	1—5 %		6—10 %		11—15 %		16—20 %		21—25 %		26—30 %		31—38 %						
	1	2	3	4	5	6	7												
								% superf. gvt.	superficie en km ²	nombre	% superf. gvt.	superficie en km ²	nombre	% superf. gvt.	superficie en km ²	nombre	% superf. gvt.		
								% superf. gvt.	superficie en km ²	nombre	% superf. gvt.	superficie en km ²	nombre	% superf. gvt.	superficie en km ²	nombre	% superf. gvt.		
								% superf. gvt.	superficie en km ²	nombre	% superf. gvt.	superficie en km ²	nombre	% superf. gvt.	superficie en km ²	nombre	% superf. gvt.		
								% superf. gvt.	superficie en km ²	nombre	% superf. gvt.	superficie en km ²	nombre	% superf. gvt.	superficie en km ²	nombre	% superf. gvt.		
								% superf. gvt.	superficie en km ²	nombre	% superf. gvt.	superficie en km ²	nombre	% superf. gvt.	superficie en km ²	nombre	% superf. gvt.		
								% superf. gvt.	superficie en km ²	nombre	% superf. gvt.	superficie en km ²	nombre	% superf. gvt.	superficie en km ²	nombre	% superf. gvt.		
Nyland	7	1,954	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17		
Åbo et Björneborg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50		
Tavastehus	11	6,938	39	5	1,938	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16			
Viborg	12	7,059	22	4	2,929	9	1	328	1	1,540	5	4	3,018	10	3	26			
St Michel	4	2,232	14	9	7,601	44	2	1,584	9	1	490	3	2	1,138	7	65			
Kuopio	1	389	1	15	13,759	39	6	7,169	20	3	6,272	18	3	4,511	12	96			
Vasa	2	1,291	3	9	7,632	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100			
Uleåborg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23			
Totaux	37	19,863	46	42,935	—	9	9,081	6	8,302	—	9	8,667	11	6,263	—	124			

Une méthode aussi généralement répandue que l'a été l'écobuage ne pouvait manquer de donner lieu à diverses variétés. Celles qui se présentent le plus souvent sont ¹⁾ 1) *l'abat-tis d'arbres*, 2) *le brûlage ordinaire*, 3) *le brûlage pour l'orge*, 4) *le brûlage pour le goudron* et 5) *le brûlage pour la culture du navet*. Les quatre premières formes ont ceci de commun que la forêt est abattue et brûlée par régions, puis le sol préparé et ensemencé. Quant à la cinquième, elle se distingue essentiellement en ce qu'on la pratique sur des sols secs, brûlés par l'incendie, sur lesquels on abat les forêts, puis on sème des graines de navet.

Préparation du goudron. A côté de la culture par écobuage, l'art de préparer le goudron en décortiquant le bois a été de tout temps connu dans le pays. La distillation de goudron se pratiquait en grand dès le XVI^e, XVII^e et XVIII^e siècles. Pourtant pendant le siècle présent et surtout pendant les dernières périodes décennales, la situation a changé dans une grande mesure, surtout parce qu'au lieu de prendre le bois décortiqué lui-même, on emploie maintenant d'une façon générale les souches et racines des arbres façonnés en bois de charpente. L'extension que l'ancien procédé de décortication avait encore en 1887 ressort des chiffres suivants, réunis pour la même occasion que le tableau précédent.

Gouvernement	Préparation par décortication						
	en diminution.			encore générale.			%
	Nombre des communes.	Superficie totale en km ² de ces communes.	% de la superficie du gouv.	Nombre des communes.	Superficie totale en km ² de ces communes.	% de la superficie du gouv.	
Nyland	1	589	5	—	—	—	5
Åbo et Björneborg	5	1,918	8	—	—	—	8
Tavastehus	9	5,916	33	—	—	—	33
Viborg	7	3,554	10	—	—	—	10
S:t Michel	—	—	—	—	—	—	—
Kuopio	1	2,555	7	—	—	—	7
Vasa	19	12,889	34	—	—	—	34
Uleåborg	8	10,814	7	5	25,884	17	20
Totaux	50	38,235	—	5	25,884	—	55

¹⁾ cf. *Grottenfelt, G.* Det primitiva jordbrukets metoder i Finland under den historiska tiden. (Les méthodes agricoles primitives en Finlande à l'époque historique). Helsingfors, 1899.

Donc la fabrication par l'ancienne méthode existait encore en 1877 dans 55 communes, soit sur 19 % de la surface du pays, mais elle n'était restée d'un usage général que dans 5 communes, correspondant à 8 % de la surface du pays.

Par cette décortication, le but qu'on se propose est de produire du bois résineux pour la fabrication du goudron. Le pin, seul employé à cet usage, est décortiqué très tôt au printemps, alors que la sève monte et que l'écorce s'enlève facilement, depuis hauteur d'homme jusqu'à la racine, à l'exception d'une petite bande laissée du côté du nord, pour assurer la vie et la croissance de l'arbre. La seconde et la troisième année, la décortication se continue de même, avec cette différence que pendant la troisième année on ne laisse plus de bande fixée à l'arbre, et qu'on enlève même celles qui restent de la première et de la seconde année. Au bout de ces trois années l'arbre décortiqué est abattu et coupé en petits morceaux, pour être placé ensuite dans une sorte de charbonnière appelée „mila“, où on le soumet à une distillation sèche.

Incendies de forêts. De même que les autres pays du N. à population peu nombreuse et à grandes forêts, la Finlande a aussi été tous les ans dévastées par de grands incendies de forêts. Le dommage causé ainsi aux forêts a été très grand, surtout dans les étés secs, où l'incendie s'étendait parfois sur des dizaines de km², causant des pertes qui, il y a 30 ou 40 ans encore, pouvaient être estimées à des millions de marcs. Plus tard les choses se sont pourtant améliorées grâce au progrès des communications, à la hausse sur la valeur des produits forestiers et aux progrès de l'instruction.

Les procédés économiques dont il a été question plus haut, en se poursuivant pendant des siècles, ont naturellement imprimé aux forêts finlandaises un cachet tout différent de celui que la nature leur aurait donné par elle-même. C'est ainsi qu'on peut affirmer avec certitude que la coutume de l'écobuage et les incendies forestiers ont dans une large mesure contrarié l'extension du sapin, tandis qu'ils ont d'autre part favorisé celle du bouleau, du tremble et de l'aune cendré. La graine du bouleau, qui vole aisément au vent, se répand toujours rapidement et croît bien sur un sol nouvellement brûlé; mais d'autre part le bouleau n'a pas l'endurance du pin et du sapin. C'est ce qui se manifeste surtout quand le bouleau a

poussé sur une terre fraîche et fertile en massifs purs; car dès l'âge de 30 à 40 ans ce peuplement s'éclaircit, et le sapin pénètre alors d'ordinaire dans les trouées qui se sont formées. Un tel sous-bois de sapin, qui a toujours une belle croissance, domine aussi le bouleau très vite, et certainement déjà au bout de quelques dizaines d'années, si bien qu'après 80 à 100 ans on ne peut presque plus trouver de bouleaux à cet endroit. La même chose se passe avec les peuplements qui, lors des rajeunissements, ont été mêlés de pins ou de pins et sapins. Le tremble montre encore moins de force de résistance que le bouleau. Il a lui aussi une grande facilité à occuper le sol aussitôt après l'incendie; mais déjà au bout de 20 ans on voit d'ordinaire des plants d'arbres à aiguilles; et assez souvent le pin, bien qu'en général il craigne l'ombre, supporte très bien celle projetée par le tremble. Et vers 30 ou 40 ans le tremble a été réduit dans de telles proportions, surtout si le sol s'est un peu desséché dans l'intervalle, qu'il est à peine possible d'en voir des traces. — Pour l'aune cendré, les conditions sont à peu près opposées. Il peut encore se maintenir en peuplements purs sur un ancien sol brûlé depuis 80 à 100 ans, sans laisser de place notable à aucune espèce d'arbre.

A la lutte qui se poursuit ainsi entre les arbres prend part souvent et avec succès une broussaille, la bruyère. Elle aussi a la propriété de dominer aux endroits où elle est une fois apparue, et elle se répand très volontiers là où le sol lui est favorable. Pourtant, bien qu'elle soit générale et abondante en Finlande, elle n'y domine pas comme p. ex. en Danemark et dans d'autres régions de l'Europe occidentale.

L'effet produit sur les forêts par la décortication n'a pas en général été autre que de remplacer une forêt ancienne par une jeune ou d'âge moyen, selon la fréquence de l'opération. Les résultats de cette pratique ne peuvent être comparés à ceux de l'écobuage qu'en ce que tous deux amènent la naissance de peuplements en beaux massifs, et n'appellent par suite pas d'autres mesures que des mesures protectrices pour conserver à l'avenir des forêts précieuses.

Le résultat des luttes que les essences soutiennent et continueront de soutenir en Finlande, est donc à peu près celui-ci, que, dans la mesure où l'écobuage et les incendies baissent, les arbres à feuillage sont refoulés par les arbres à

aiguilles. Parmi ceux-ci, c'est d'abord le pin qui l'emporte; mais, à mesure que s'accroît l'humidité du sol et la couche d'humus, le sapin s'étend aux dépens du pin; et, si l'on ne tient pas compte des efforts de l'homme, il deviendra peut-être à la fin l'essence dominante du pays.

Ressources forestières. Les méthodes d'agriculture décrites plus haut ont naturellement détruit non seulement la masse de la forêt, mais aussi les ressources en gros bois d'assortiment. La carte n:o 13 de l'Atlas donne une esquisse de la situation des forêts à l'heure présente.

La teinte vert foncé désigne les forêts qui offrent de riches ressources, non seulement en bois petit et moyen, mais encore en gros bois d'assortiment, parmi lesquels on compte d'ordinaire les arbres fournissant les madriers de sciage, et qui ont au moins 30 cm à hauteur de poitrine. Des assortiments de ce gros bois ne se rencontrent plus cependant d'une façon générale en massifs étendus, sauf dans les forêts de l'Etat (v. plus loin et la carte n:o 12). Même dans les forêts privées, ces assortiments se présentent en plus grand nombre que la carte ne l'indique; mais, comme ces massifs à grands arbres sont dispersés çà et là, on n'a pu les marquer, étant donnée l'échelle de la carte. Il en existe dans certaines communes de l'extrême S. du pays, ainsi à Kisko, Suomusjärvi, Karislojo, Pojo, Tenala et Bromarf. C'est le cas aussi dans le voisinage de nos grands systèmes lacustres, d'où les plus grande partie des bois de sciage est flottée le long des émissaires pour être sciés près de l'embouchure.

Le tableau suivant fournit une statistique indiquant le nombre des troncs de sciage qui en 1897 sont descendus le long des grandes rivières, et aussi le nombre moyen de billes nécessaire pour obtenir un standard de batings, ainsi que le nombre des scieries installées à l'embouchure. Cette statistique est due à une bienveillante communication de l'intendant K. E. Palmén.

1897.	Pièces de bois.	Nombre de billes par standard.	Grandes scieries.
Rivière de Torneå . .	192,000	29	1
Kemi	557,066	27	3
Uleå	317,168	24	3
Kumo	2,000,000	36	8
Kymmene	2,258,936	33	9
Pielis	821,638	42	3

Ajoutons qu'on avait en outre flotté sur le Kymmene 980,318 troncs destinés à l'industrie de la pâte de bois ou au chauffage. Notons aussi qu'une petite partie du bois flotté sur le Pielis provient des forêts de la Carélie russe, et qu'on l'amène par le Lieksajoki, et qu'une partie du bois flotté le long du Pielisjoki est dirigé jusque sur le Saïma, et transporté de là par le Kymmene à Kotka pour y être scié.

Dans le bassin très étendu du Saïma on rassemble aussi de gros troncs de sciage; mais en général les ressources en bois de cette espèce sont très minces, car dans tout le voisinage du Saïma on pratique encore généralement l'éco-buage, bien que cette méthode y soit déjà en baisse.

Il résulte de ce qui précède que le gros bois diminue fortement dans les forêts du pays, et, pour montrer quelle est la marche de cette baisse, on peut se servir des chiffres suivants, rassemblés pour les années 1889—96, et publiés dans le Hufvudstadsbladet du 2 Févr. 1889 sous la signature M. M.

En 1889 il fallait 33,9 pièces par standard

" 1890	" 36,3	" "	"
" 1891	" 36,7	" "	"
" 1892	" 38,0	" "	"
" 1893	" 38,1	" "	"
" 1894	" 38,5	" "	"
" 1895	" 39,0	" "	"
" 1896	" 40,0	" "	"

Pour 1897 le nombre en est évalué à 42.

Parmi les forêts de la *seconde catégorie*, marquée sur la carte par une nuance verte un peu plus claire, on a rangé celles qui renferment encore des madriers de sciage ou de charpente, non seulement pour l'usage domestique, mais en-

core pour la vente. Ces forêts sont celles qui dominent dans le pays, et elles fournissent encore une quantité considérable de bois pour l'exportation et l'industrie, surtout que dernièrement on a commencé à employer dans les scieries les petites dimensions, 15 cm seulement de diamètre sur 5 m de hauteur. Pour la mise en oeuvre de ces bois, il existe, tant dans l'intérieur que sur la côte, une foule de petites scieries à eau et à vapeur (v. texte de la feuille n:o 24). Les forêts appartenant à cette classe livrent aussi maintenant du sapin en grandes quantités, non seulement pour l'industrie locale du papier, mais aussi comme bois de grume pour celle de l'étranger.

La *troisième teinte verte* portée sur la carte, qui est encore un peu plus claire, désigne les forêts où le stock de bois de sciage ou de charpente est, ou bien épuisé, ou bien déjà en forte baisse dans beaucoup d'endroits, tandis qu'on trouve encore d'une façon générale pour les besoins domestiques du bois utilisé comme combustible, pour les clôtures etc. Dans une partie des contrées appartenant à ce groupe, il est même déjà difficile de satisfaire aux besoins de combustible, p. ex. dans toute la paroisse de Liminka, où les forêts ont été gravement abîmées par des incendies répétés, dans diverses petites régions des bords du Saïma où l'on a poussé trop loin la méthode de l'écobuage, sur quelques petits domaines du S.W. de la Finlande, etc. Les contrées appartenant à cette classe sont celles qui ont la plus faible exportation; il faut excepter le gouvernement de Viborg, d'où l'on envoie une grande quantité de bois de chauffage, tant bouleau qu'arbres à aiguille, à destination de S:t Pétersbourg, et des „pitprops“ et des „squares“ à destination de l'étranger, de même que les régions de Nystad et de Raumo, d'où l'on exporte des solives et des voliges.

La *quatrième teinte*, portée sur la carte en bandes vert clair, désigne les montagnes et autres sols nus. Ce genre de sol se rencontre relativement peu en Finlande, si l'on excepte les contrées montagneuses de l'extrême nord, où la végétation arborescente, par suite déjà de la latitude, s'arrête ou prend des formes rabougries. Dans d'autres parties du pays, on rencontre sans doute aussi des sols nus, mais qui ont en général une extension si petite qu'on n'a pu les indiquer sur la carte, sauf dans un petit nombre de cas. C'est ainsi que p. ex. la paroisse de Kumlinge dans l'archipel du S.W. est à peu près

privée de toute forêt. Dans l'intérieur du pays, le Tavastmon dans la paroisse de Kankaanpää est une de ces places les plus remarquables, parce qu'il constitue une bruyère si ancienne qu'elle ne peut plus se rajeunir par voie naturelle. Les semis de graines de pin qu'on y a faits n'ont pas eu de succès; les plants ont poussé un peu plus haut que les touffes de bruyère; mais ensuite ils ont disparu, abîmés par les insectes et les champignons.

Exportation (cf. feuille n:o 25 a et le texte qui s'y rapporte). Les bois ont été de tout temps objet d'exportation, car déjà en 1559 un décret stipule entre autres que l'on frappera certains produits forestiers d'une taxe d'exportation. On ne sait si cette mesure avait été inspirée par l'idée de protéger les forêts ou par une autre pensée, mais il semble en fait que ce soit l'exportation des bois qui ait, plus que toute autre chose, inspiré la crainte de voir les forêts disparaître. C'est ainsi qu'on exprimait p. ex. à la fin du siècle précédent de grandes craintes sur la durée des forêts dans la contrée de Nystad et de Raumo, à cause des coupes faites depuis très longtemps pour la fabrication de solives et de voliges. Ces plaintes, qui cessèrent ensuite pour un certain temps, reprirent sous une forme nouvelle et plus générale au début des années 1870, immédiatement après la guerre franco-allemande, alors que les produits forestiers de toute espèce, au moins dans le sud du pays, furent subitement l'objet d'une demande imprévue, ce qui amena le gouvernement en 1873 à créer un comité pour rechercher si la dévastation des forêts qu'on redoutait était ou non réelle. Des craintes analogues pour l'épuisement des forêts surgirent aussi au début de la période décennale présente, provoquées par la hausse rapide des prix du bois, devenus plus élevés qu'auparavant, ce qui se manifesta surtout à propos des bois de petites dimensions, tels que pit-props etc.

L'exportation du bois est donc une question qui a toujours été très remarquée, et cela pour de bonnes raisons, parce que le pays a tiré et tire encore de là ses revenus les plus importants. Cette exportation en 1897 p. ex. ne se montait pas à moins de 82,160,000 marcs, soit près de la moitié de l'exportation totale de la Finlande, et, dans cette somme, les batings, madriers et planches entraient pour 64,867,000 marcs.

Pourtant, si on examine la question de l'exploitation des forêts, il faut reconnaître que ce n'est pas l'exportation seule qui les a surtout abîmées. Quelque élevée qu'elle soit, il n'en résulterait néanmoins aucun danger, si une exploitation meilleure et mieux ordonnée venait à se généraliser dans le pays. C'est ce qui ressort entre autres d'une comparaison entre d'une part la consommation de bois pour les usages domestiques, l'industrie du pays et l'exportation, et de l'autre la croissance annuelle du bois. Les chiffres qui figurent ici ont été gracieusement communiqués par le „comité des forêts privées“, qui en 1897 et 1898 avait fait dans le pays des tournées au cours desquelles il a réuni entre autres une partie de ces chiffres spéciaux.

La consommation atteint en m³ volume réel:

Dans le pays:

usages domestiques, population rurale .	13,285,600	
„ „ „ des villes .	797,700	
„ „ bois à goudron . .	44,700	
industrie: bois de chauffage	1,779,300	
„ bois pour pâte, cellulose etc. .	208,200	
„ bois à bobines.	80,700	
„ bois à bûchettes	2,000	
poteaux télégraphiques et téléphoniques .	6,700	
traverses de chemins de fer	94,400	
bois de chauffage des chemins de fer .	329,400	
„ des bateaux à vapeur .	178,000	16,806,700.

Pour l'exportation:

bois de sciage, non compris celui des

forêts de l'Etat	1,748,400	
billes de bois	311,300	
pitprops et bois tourné	511,300	
bois de chauffage	477,400	
tremble etc.	11,500	
bois pour divers travaux	6,000	
„ la fabrication du goudron . .	291,400	3,357,300.
		Total 20,164,000.

La croissance annuelle, qu'on peut admettre en moyenne de 2 m³ par, se monterait par contre, le sol forestier sec étant évalué à 9,680,000 ha (v. p. 25), à 19,360,000 m³ volume réel.

Ces chiffres montrent par conséquent que, si l'on ne tenait compte que des sols forestiers secs, les meilleurs, il résulterait un déficit annuel de 804,000 m³. Mais comme ce déficit peut être comblé par les marécages couverts de forêts ou par d'autres sols moins fertiles, sur lesquels la croissance est parfois assez bonne, on pourrait admettre que les forêts privées du pays ne sont pas encore, à prendre les choses en gros, exposées à un véritable excès de coupes, mais que cela n'est vrai que pour des régions spéciales. Le soin des forêts privées apparaît néanmoins à l'heure présente comme une question très digne d'attention.

D'autre part, on ne saurait non plus prévoir que l'exportation, même quand le gros bois aura été entièrement abattu, doive baisser dans de grandes proportions, tant qu'il restera encore des arbres de moindres dimensions. On a effet constaté dans l'industrie du bois, comme dans l'industrie en général, que si une marchandise réputée jusque-là indispensable vient à manquer, la technique vient alors en aide en créant des compensations. C'est ainsi qu'on peut maintenant se passer du gros bois pour beaucoup d'usages où on l'employait auparavant. On peut noter p. ex. que, pour les lames de plancher, les chambranles de fenêtres, portes etc., on employait, il n'y a pas encore très longtemps, que des batings et planches de grandes dimensions, tandis que maintenant on les a remplacées en en réunissant plusieurs de dimensions moindres. C'est pourquoi p. ex. les bois de sciage de 3 × 2,5 pouces anglais se maintiennent à un prix élevé, parce que deux poutres de cette dimension correspondent à une de 6 × 2,5 pouces anglais.

Sylviculture. Il y a encore trente ans, on ne pouvait pas en général remarquer qu'on donnât aux forêts du pays de très grands soins, car à cette époque on employait encore pour les besoins domestiques les plus simples des bois de grandes dimensions et de grande valeur; par contre les chablis et cimes restées de la coupe étaient abandonnées à pourrir dans la forêt; on laissait souvent aussi les incendies

exercer leurs ravages sans obstacle, surtout dans les parties septentrionales, etc..

Le commencement de l'amélioration date pourtant du début des années 1850, où l'on créa un „Corps provisoire des forêts“ (v. forêts de l'Etat). Divers grands propriétaires fonciers firent en effet alors diviser leurs forêts en vue d'une exploitation régulière. Mais, comme les bois de petites dimensions ne trouvaient pas de débouchés, on abandonna les plans au bout de 10 ans, et les coupes en revinrent à l'abatage irrégulier de jadis.

Mais dès le milieu des années 1870, soit immédiatement après la hausse subite sur les prix du bois, il se produisit un grand changement, qui se manifesta d'abord dans la partie S. du pays, et de là s'étendit aussi aux autres régions. Depuis cette époque en effet, on a cessé d'employer comme bois de charpente les dimensions plus grandes que le nécessaire, et pour les autres usages domestiques, comme combustible etc., on n'emploie plus surtout les bons arbres sur pied, mais on se sert aussi des chablis.

Pourtant ce soin accordé aux forêts ne s'est pas étendu jusqu'à la question de la vente. La tentation pour les propriétaires fonciers a été trop forte pour qu'ils y aient résisté, trouvant là un moyen de faciliter leur travail assez lourd et fatigant. La vente des bois amenait assez souvent une véritable dévastation, et on l'a maintes fois blâmée à juste titre, bien qu'on doive reconnaître d'autre part que le capital qu'on se procurait ainsi a contribué à faire progresser l'agriculture et l'industrie du pays. La situation économique de l'agriculteur peut en effet être désignée maintenant en général comme bonne, ou tout au moins comme bien plus assurée qu'il y a trente ans.

La légèreté avec laquelle les forêts ont été aliénées, surtout pendant cette période décennale, ne pouvait cependant se prolonger plus longtemps sans attirer l'attention de l'agriculteur sensé et des personnes réfléchies. Car il n'était plus question maintenant de ce qui se passait avec la pratique de l'écobuage ou de la décortication, où une certaine partie de la forêt était abattue; mais il s'agissait de *toute* la forêt d'un domaine qui pouvait être vendue sans ménagement, et coupée même jusqu'à des dimensions aussi petites que celles des pit-

props etc. Au bout d'un certain temps, l'ordre des paysans prit la chose en main, et demanda à la diète de 1894, par voie de pétition, que l'on prit des mesures pour faire une enquête sur la situation. Le comité, appelé *comité des forêts privées*, institué par le gouvernement en 1898 à la suite de cette demande, propose entre autres de donner à l'administration communale, ou plus exactement à une commission nommée par la commune, la surveillance des forêts en vue de l'exécution de la loi. Pour contrôler l'activité des commissions, on désignerait divers fonctionnaires de l'administration forestière, etc..

La surveillance exercée sur l'observation des lois forestières a été jusqu'ici laissée en Finlande à la police rurale. On a pourtant constaté que cette surveillance, dans des contrées aussi étendues, n'a pas été, ou plus justement n'a pas pu être assez efficace pour prévenir les dévastations, ce qui conduisit plus tard à prendre d'autres mesures qui visaient à faire progresser la sylviculture privée. C'est ainsi que l'Instruction du 21 mars 1878 a créé deux instructeurs forestiers, et c'est aussi dans le même sens qu'a travaillé la Société forestière finlandaise créée la même année. Cette dernière société a fait des publications, envoyé dans le pays des pépiniéristes, au début un, maintenant deux. Dans le courant de l'année présente (1899) l'Administration de l'agriculture a ouvert jusqu'à nouvel ordre un crédit annuel de 50,000 marcs à partager entre les diverses sociétés agricoles pour venir en aide à l'économie forestière et a augmenté de 4,500 marcs le crédit antérieurement accordé à la Société forestière.

Les forêts privées ont donc attiré sur elles pendant les derniers temps une attention plus grande que jamais. Cette question est en effet d'une telle portée pour le développement du pays que ce serait un grand malheur si on ne lui avait pas encore prêté l'attention nécessaire, et qu'on n'eût pas employé tous les moyens disponibles pour faire progresser l'économie forestière. Un des meilleurs moyens à cet effet serait certainement celui qui a été déjà indiqué, et qui consisterait à faire passer aux communes la responsabilité de l'observation des lois forestières. Car l'influence morale que les personnages dirigeantes de la commune, pourraient exercer sur le peuple, jointe aux progrès de l'instruction, serait un sûr

garant que les forêts ne seraient plus dévastées, mais au contraire soignées, sinon d'une façon parfaite, au moins sans donner lieu à des plaintes, pour le plus grand profit des particuliers et du pays.

Pour montrer l'étendue des terrains privés dans le pays, et surtout la superficie du sol forestier végétale, on a réuni la statistique suivante, en s'appuyant sur la statistique des propriétés publiée par A. Siven, ingénieur à la Direction des forêts, dans les Finska Forstföreningens Meddelanden (Communications de la Société forestière finlandaise) vol. XI, et les comptes rendus de la Direction des forêts pour 1897.

Gouvernement.	Terrains privés.	% de la superf. du gouv.	Résidences de fonctionnaires ha.	% de la superf. du gouv.	Résidences ecclésiastiques ha.	% de la superf. du gouv.	Forêts de l'Etat ha.	% de la superf. du gouv.	Superficie totale de la terre ha.
Nyland	1,124,650	95,96	37,225	3,18	7,612	0,64	2,513	0,22	1,172,000
Åbo et Björneb.	2,126,494	90,69	62,635	2,67	1,773	0,07	153,998	6,57	2,344,900
Tavastehus . . .	1,906,086	91,79	59,750	2,88	5,274	0,25	105,490	5,08	2,076,600
Viborg	3,237,954	92,40	5,426	0,16	11,784	0,34	248,936	7,10	3,504,100
S:t Michel . . .	2,170,237	95,60	42,245	1,86	18,362	0,81	39,156	1,73	2,270,000
Kuopio	3,755,623	87,61	10,907	0,25	493	0,01	519,377	12,12	4,286,400
Vasa	3,558,121	88,53	50,528	1,25	9,866	0,25	400,485	9,97	4,019,000
Uleåborg	3,984,186	24,01	14,802	0,09	—	—	12,565,112	75,90	16,564,100
		% superf. terre ferme.		% superf. terre ferme.		% superf. terre ferme.		% superf. terre ferme.	
Totaux	21,863,351	60,34	283,518	0,78	55,164	0,15	14,035,067	38,73	36,237,100

Dans les superficies indiquées ci-dessus, on n'a pas compté la part qui revient à la Finlande du lac Ladoga, et qui se monte à 801,400 ha. Les terrains privés, évalués plus haut à 21,863,351 ha, sont d'environ 200,000 ha trop grands, parce que, le travail de la répartition forestière n'ayant pas encore été fait, pour diverses raisons, dans 56 forêts des résidences de la couronne, et 576 forêts des résidences ecclésiastiques, on manque de renseignements sur les propriétés privées pour ces résidences.

Des terrains privés, la contenance se répartit de la manière suivante:

Gouvernement.	Terre cultivée ha.	Prairies naturelles ha.	Sol forestier sec ha.	Marais couverts de forêts ha.	Roches, marais, eau etc. ha.	Totaux ha.
Nyland.	127,377	186,253	618,511	16,126	176,753	1,125,020
Åbo et Björneborg.	237,523	316,197	1,018,361	50,036	504,377	2,126,494
Tavastehus	123,743	244,329	926,387	78,757	532,500	1,905,716
Viborg.	155,170	290,912	1,548,184	358,673	885,015	3,237,954
S:t Michel	96,150	229,194	832,645	212,023	800,225	2,170,237
Kuopio	117,135	299,115	1,435,836	471,987	1,431,550	3,755,623
Vasa	194,348	354,557	1,320,225	256,859	1,432,132	3,558,121
Uleåborg.	85,420	372,680	1,980,140	348,498	1,197,448	3,984,186
Totaux	1,136,866	2,293,237	9,680,289	1,792,959	6,960,000	21,863,351

Les terrains privés se décomposent donc de la sorte :

Terre cultivée	5,20 %
Prairies naturelles	10,49 „
Sol forestier sec	44,28 „
Marécages forestiers	8,20 „
Roches, marais, eau etc.	31,83 „
Total	100,00 %.

La différence entre le calcul ci-dessus de la superficie totale du pays (terminé au début des années 1890) et ceux qui entrent dans le texte n:o 1 tient surtout à des différences dans l'évaluation de la superficie de l'eau.

Forêts des résidences de fonctionnaires.

De même que les forêts privées, celles qui dépendent des *terres franches*, des *résidences militaires* et *civiles* ont été, par l'exécution du grand partage, rangées dans la catégorie des terres imposées. Ces domaines de la couronne, appelés résidences de la couronne, ne se distinguent des terres qui, lors du grand partage, sont échues aux domaines privés, que par le régime de la propriété. Le droit de propriété de la couronne est ancien, car il date de l'époque de Charles XI, soit

du „recès de restitution“ voté aux diètes de 1680 et des années suivantes, et par lequel, entre autres, tous les biens prêtés à la noblesse furent rendus à la couronne.

De ces biens, les „résidences militaires“, qui forment la majorité, ont servi de domiciles et de terres de solde pour tous les officiers et sous-officiers de l'armée finlandaise tant qu'était organisé le système militaire dit „de répartition“. Lors de la dissolution de ce système, les résidences, à quelques exceptions près, revinrent à la couronne, et maintenant toutes, de même que les terres franches et une grande partie des résidences civiles, et les biens de donation créés à une époque récente, sont afferchés pour le compte de la couronne.

Le décret du 25 Sept. 1863 stipule au sujet de ces forêts des résidences que le plan d'exploitation sera dressé pour chacune par les fonctionnaires de l'administration des forêts; approuvé par l'autorité compétente, ce plan sera suivi par le fermier, qui a le droit de disposer librement du bois qui d'après le plan doit être mis en vente. L'administration de ces domaines a été remise aux gouverneurs et à des inspecteurs spéciaux des résidences, tandis que d'autre part les travaux de répartition des forêts et le contrôle sont accomplis par les fonctionnaires forestiers. Bien que les travaux aient été poussés très activement, la fin, pour des raisons diverses, telles que p. ex. l'inachèvement du grand partage, n'en peut être prévue que pour un avenir du reste prochain.

En promulguant ce décret, on a eu en vue, non seulement de tirer un revenu direct pour la couronne par des fermages, mais aussi de faire de ces domaines, dans l'avenir, des fermes modèles. Cette pensée a aussi été réalisée en ce que les améliorations introduites sur ces domaines dans l'exploitation forestière, ainsi que l'activité des instructeurs forestiers, ont été la cause principale des efforts maintenant visibles pour organiser sur une meilleure base l'exploitation aussi des forêts privées dans le pays.

Par suite de l'expérience acquise, on a dans l'administration des forêts des résidences introduit plusieurs améliorations, grâce auxquelles on peut la considérer maintenant comme assez bien organisée et peu coûteuse. Le 26 Avril 1871 on prescrivait pour les inspecteurs des résidences des conditions de compétence s'étendant à la connaissance tant de l'agriculture

que de l'économie forestière. Depuis 1876 on a installé à la Direction des forêts un fonctionnaire spécial chargé de traiter les affaires forestières relatives aux résidences, et depuis 1891 la répartition des forêts et les travaux de revision sont faits par trois inspecteurs des forêts des résidences. Enfin la décision du 26 Oct. 1896, concernant la création d'un pépiniériste pour chacun des 10 districts d'inspections des résidences, aura une grande importance pour le développement ultérieur de l'exploitation forestière.

Ce qui a aussi contribué particulièrement aux progrès de l'économie forestière, c'est la séparation des „parcs de résidence“. L'expérience avait montré, dès le début de l'époque de l'administration des résidences, que de grandes forêts, surtout si elles sont dispersées en domaines isolés, séparés par de grandes distances, se prêtent mal à la surveillance du fermier de la résidence, celui-ci n'ayant pas toujours les capacités administratives nécessaires. Pour remédier à cet inconvénient, l'Etat, soit avec le consentement du fermier, soit autrement, p. ex. au changement de fermier, a fait détacher ces parcs de la résidence elle-même, et les a placés sous la surveillance de gardes spéciaux, les affaires qui les concernent restant d'ailleurs entre les mains de l'inspecteur des résidences. C'est ainsi que l'Etat, non seulement a pu décharger le fermier d'un travail pour celui-ci plein de responsabilités, mais entrer lui-même en jouissance d'avantages que les ordonnances n'avaient pas directement prévus. L'Etat s'est fait un autre revenu extraordinaire en faisant abattre les bois très vieux situés en dehors des limites de coupe assignées au fermier, et qui auraient été sans cela perdus avant que l'on procédât à l'exploitation ordinaire. Ces ventes extraordinaires de bois commencèrent en 1874 et ont rapporté à l'Etat une somme totale de 3,000,000 de marcs environ.

L'administration locale est confiée, comme on l'a déjà mentionné, à des inspecteurs des résidences. Il y en avait 13 en 1894, mais le nombre en a été depuis réduit à 10. La surveillance de l'administration des résidences militaires revenait de 1863 à 1868 au chef de la Division de la milice au Sénat Impérial, mais maintenant c'est le chef de la Division de la chambre qui a la surveillance de toutes les résidences. La raison de l'organisation antérieure était que les revenus des ré-

sidences militaires passent à la caisse de l'armée, tandis que ceux des autres domaines sont versés au trésor public.

C'est aussi cette différence qui a fait que les domaines militaires et civils ont été marqués de couleurs différentes sur la carte n:o 12, les premiers en vert et les seconds en rouge carmin. Tous ont été reportés d'une carte d'ensemble des résidences de la couronne faite à l'échelle de 1 : 100,000, et désignés par des points, sauf les parcs de résidences marqués d'un triangle; et, comme ces parcs sont jusqu'ici tous détachés de résidences militaires, les triangles sont tous verts.

Pour les raisons indiquées ici, on a dressé aussi une statistique foncière spéciale pour les domaines civils et militaires, qui ressort des tableaux qui suivent.

a) Résidences militaires.

Gouvernement.	Nombre des résidences.	Terres cultivées ha.	Sol forestier sec ha.	Marais et tourbières couverts de forêts ha.	Rochers, marais etc. ha.	Eau ha.	Totaux ha.	Dont		Nombre des parcs de résidences.
								sol forestier divisé ha.	parcs de résidences ha.	
Nyland	150	8,741	18,949	3,949	1,833	101	33,573	8,550	—	—
Åbo-Björneb. . .	251	16,165	30,203	4,532	4,587	348	55,835	17,439	1,945	4
Tavastehus . . .	159	9,335	37,102	6,477	3,264	1,078	57,256	18,346	3,839	3
Viborg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S:t Michel . . .	95	5,671	23,800	8,388	2,868	1,230	41,957	15,866	2,100	2
Kuopio	27	1,714	7,159	1,328	441	265	10,907	4,538	—	—
Vasa	85	6,435	27,021	6,706	5,557	1,852	47,571	17,417	6,306	3
Uleåborg	36	2,252	7,573	2,421	2,470	86	14,802	6,102	282	1
Totaux	803	50,313	157,807	33,801	21,020	4,960	261,901	88,258	14,772	13

Cette étendue de 261,901 ha se répartit en :

Terres cultivées	19,24	%
Sol forestier sec	57,96	„
Marais et tourbières couverts de forêts	12,90	„
Rochers, marais etc.	8,02	„
Eau	1,88	„
Total		100,00 %

b) Résidences civiles.

La direction des manoirs et fermes de la couronne, résidences civiles, des anciens domaines de prébende et d'habitation était auparavant entre les mains de „surveillants“ auxquels le décret du 22 Avril 1879 avait remis l'administration locale des résidences civiles. Mais l'ordonnance du 16 Oct. 1896 a fait passer cette charge aux inspecteurs des résidences, ainsi que le soin des domaines d'hôpitaux et des biens de donation dans le gouvernement de Viborg affermés pour le compte de la couronne.

Gouvernement.	Nombre des résidences.	Terres cultivées ha.	Sol forestier sec ha.	Marais et tourbières couverts de forêts ha.	Rochers, marais etc. ha.	Eau ha.	Totaux ha.	Dont		Nombre des parcs de résidences.
								sol forestier divisé ha.	parcs de résidences ha.	
Nyland	12	793	2,229	478	149	3	3,652	1,421	—	—
Åbo et Björneborg	21	1,809	2,940	1,598	405	48	6,800	1,577	—	—
Tavastehus	5	494	1,465	245	170	120	2,494	709	—	—
Viborg	6	1,148	3,206	778	275	19	5,426	2,060	—	—
S:t Michel	1	97	180	7	4	—	288	44	—	—
Kuopio	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vasa	7	223	1,515	1,086	122	11	2,957	977	—	—
Uleåborg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totaux	52	4,564	11,535	4,192	1,125	201	21,617	6,788	—	—

Cette étendue de 21,617 ha se répartit en:

Terres cultivées	21,11 %
<i>Sol forestier sec</i>	53,36 „
Marais et tourbières couverts de forêts	19,40 „
Rochers, marais etc.	5,20 „
Eau	0,93 „
Total	100,00 %

Forêts des résidences ecclésiastiques.

Les forêts appartenant à ces résidences sont en général à placer sur le même plan que les forêts des résidences de la couronne. Ces domaines appartiennent à l'église luthérienne évangélique de Finlande et peuvent, selon les privilèges du clergé de 1723, être considérés comme une espèce de propriété publique. Il y a pourtant cette différence au point de vue de l'administration, que les domaines ecclésiastiques ne sont pas affermés, mais servent de résidence et de traitement aux pasteurs de la commune.

D'après le décret du 19 Juillet 1892, les forêts de ces résidences sont destinées à subir une division en vue d'une exploitation méthodique. Pour traiter de ces affaires, on a créé depuis 1896 dans l'administration forestière un fonctionnaire extraordinaire spécial, et trois pour dresser les plans de division forestière.

Le nombre total des résidences ecclésiastiques est de 674, et sur ce nombre, 98, d'après la statistique ci-dessous, ont leurs forêts divisées en vue de l'exploitation méthodique.

Gouvernement.	Nombre des résidences.	Terres cultivées ha.	Sol forestier sec ha.	Marais et tourbières couverts de forêts ha.	Rochers, marais etc. ha.	Eau ha.	Totaux ha.	Dont		Nombre des parcs de résidences.
								sol forestier divisé ha.	parcs de résidences ha.	
Nyland	23	2,081	2,356	811	299	66	7,613	2,462	—	—
Åbo et Björneborg	5	675	663	257	173	4	1,772	425	—	—
Tavastehus	21	1,066	3,058	494	204	452	5,274	2,746	—	—
Viborg	20	1,488	7,060	1,747	747	742	11,784	5,020	—	—
S:t Michel	20	2,727	11,252	2,514	1,092	777	18,362	6,501	—	—
Kuopio	2	129	299	57	7	—	493	134	—	—
Vasa	7	1,169	5,152	2,062	1,345	138	9,866	3,794	—	—
Uleåborg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totaux	98	9,335	31,840	7,942	3,867	2,180	55,164	21,083	—	—

Cette étendue de 55,164 ha se décompose ainsi:

Terres cultivées	16,92	%
Sol forestier sec	57,72	„
Marais et tourbières couverts de forêts	14,40	„
Rochers, marais etc.	7,01	„
Eau	3,95	„
		<hr/>
Total		100,00 %

Résumé des statistiques sur les résidences.

	Nombre des résidences.	Terres cultivées ha.	Sol forestier sec ha.	Marais et tourbières couverts de forêts ha.	Rochers, marais etc. ha.	Eau ha.	Totaux ha.	Dont		Nombre des parcs de résidences.
								sol forestier divisé ha.	parcs de résidences ha.	
Résid. milit.	803	50,313	151,407	33,801	21,020	4,960	261,901	88,288	14,472	13
„ civiles	52	4,564	11,335	4,192	1,125	201	21,617	6,788	6,788	—
„ ecclés.	98	9,335	31,840	7,942	3,867	2,180	55,164	21,083	21,083	—
Totaux	935	64,212	195,182	45,935	26,012	7,341	338,682	116,079	14,472	13

L'étendue totale des résidences, qui est de 338,682 ha, se répartit de la manière suivante:

Terres cultivées	18,96	%
Sol forestier sec	57,63	„
Marais et tourbières couverts de forêts	13,56	„
Rochers, marais etc.	7,68	„
Eau	2,17	„
		<hr/>
Total		100,00 %

Remarque. Si d'autre part on considère à part le terrains où se fait une exploitation rationnelle, on voit qu'il atteint 34,27 %, soit environ le tiers de l'étendue totale.

Forêts de la couronne.

Lors des grands partages auxquels a été soumis le pays, on a appliqué le principe que le sol forestier qui, lors de l'accomplissement du partage, ne pouvait être réparti entre les domaines, resterait indivis et serait réservé, comme terre supplémentaire, à la couronne pour en disposer librement.

La couronne a du reste usé de ce droit, et s'est créé de la sorte un domaine public très important. Il était d'abord administré par les gouverneurs assistés de fonctionnaires de la couronne, mais comme cette administration ne pouvait soigner suffisamment les forêts et les rendre productrices pour la couronne, et que celles-ci étaient au contraire l'objet de dévastations de toute sorte, soit par les incendies, soit par les coupes, le gouvernement trouva nécessaire d'organiser la chose sur d'autres principes. On commença par organiser, d'après l'ordonnance du 14 Janv. 1851, un corps forestier provisoire, et cette même ordonnance créait pour chaque gouvernement un inspecteur provincial des forêts pourvu d'un adjoint. Ces deux fonctionnaires avaient entre autres charges celle de veiller, sous la direction du gouverneur, à ce que l'on observât la nouvelle ordonnance forestière du 9 Sept. 1851.

Outre cette prescription, l'ordonnance du 14 Janvier décidait que la séparation et la fixation des parcs de la couronne reviendrait à la Direction générale du cadastre, dont le nom fut alors changé en celui de Direction générale du cadastre et des forêts, et qui reçut une augmentation de personnel comprenant un adjoint au directeur général pour les affaires forestières et 8 inspecteurs des forêts chargés de lever le plan des forêts de la couronne, de séparer les parcs, etc. C'est cette ordonnance qui donna ainsi au pays son premier corps forestier organisé.

Aux époques antérieures, soit au XVII^e et au XVIII^e siècles, il existait sans doute déjà dans le S.W. de la Finlande un corps de chasseurs forestiers dépendant du Service de la vénerie en Suède. Une lettre royale du 19 Novembre 1613 créait en effet le premier capitaine des chasses à Åland, qui à cette époque constituait un parc de la couronne, soigné surtout en vue de la chasse de l'élan; mais une résolution royale provoquée par diverses plaintes des paysans enleva à Åland en 1762 sa qualité de parc de la couronne. A l'époque où l'on créait l'office de vénerie à Åland, il semble que toute la bande de biens communaux d'une étendue de 11,500 ha comprenant les domaines communaux des paroisses de Nousis, Masku, Vahto, Reso, et S:te Marie, aient appartenu à la couronne, et que l'administration en ait été confiée au service de la vénerie.

Pour donner un plus grand développement à la question forestière, et surtout pour organiser le corps forestier qu'on projetait, le gouvernement fit appel à un spécialiste étranger, le conservateur des forêts baron Edmund von Berg, directeur de l'école forestière et agricole de Tharand en Saxe, pour lui demander des conseils et des éclaircissements. Après s'être procuré par des voyages dans le pays les renseignements nécessaires, celui-ci donna en Août 1858 un rapport sur ses travaux et un projet d'organisation d'un corps forestier pour le pays. C'est ce projet qui servit aussi de base dans ses grandes lignes à l'ordonnance du 7 Mai 1859 et à l'instruction du 15 de ce même mois, concernant l'organisation d'un corps de forestiers chargé de surveiller et d'administrer les forêts de la couronne en Finlande.

L'ordonnance et l'instruction furent accueillies avec une reconnaissance générale comme une mesure importante pour le pays, bien que les premières stipulations se soient montrées à bien des égards inexécutables, p. ex. celles-ci, qu'un district d'inspection ne devait pas dépasser 150,000 tunnlands (75,000 ha), et un canton ou domaine administratif 50,000 tunnlands (25,000 ha).

Le 10 Mars et le 15 Avril 1859 avaient été publiées aussi des dispositions importantes concernant une question étroitement connexe à la question forestière, celle de la création d'un *Institut forestier* placé auprès de la forêt domaniale d'Evois. Cependant l'institut ne fut ouvert qu'en 1862, le personnel enseignant se composant d'un directeur, trois lecteurs, un inspecteur des forêts et un maître de dessin.

Le développement pris au début par la question amena aussi bientôt à séparer l'administration forestière de la Direction générale du cadastre et des forêts, et à la placer sous une *Direction des forêts* distincte. C'est ce qui fut réalisé par la promulgation du décret du 1^{er} Août 1863, d'après lequel l'administration est sous les ordres d'un directeur général qui décide seul sur les questions qui se présentent.

Parmi les nombreuses affaires dont l'administration forestière eut à s'occuper tout de suite, il y en avait beaucoup, et surtout celles touchant le droit de colonie sur les terres de la couronne, qui donnèrent lieu à des procès, parce que la plupart des colons s'étaient établis, soit comme défricheurs, soit

comme tenanciers ou indigents sans s'être munis du droit nécessaire. Il s'éleva par suite dès la diète de 1863—64 des plaintes qui amenèrent le gouvernement en 1865 à instituer une commission composée de trois personnes et chargée de faire une enquête sur toutes ces questions. La commission qui en 1865, 1866, 1867 et 1868 fit des voyages dans les forêts de la couronne pour prendre une connaissance exacte du bien fondé des plaintes, donna chaque année un compte-rendu, mais en outre publia en 1872 un avis définitif sur la matière, et un projet d'administration ultérieure des forêts de l'Etat.

Dans cet avis définitif, on proposait des mesures propres à assurer légalement le droit de possession de ces colons des forêts de la couronne sur la terre qu'ils avaient prise pour la mettre en culture. Pour le reste, cet avis proposait que, là où on trouverait une terre cultivable suffisante, il faudrait en permettre la culture, que le sol fût cadastré ou non : sur la question de savoir „comment on doit soigner les forêts de la couronne, et de quelle manière on en pourra employer les produits au mieux des intérêts publics et privés“, le comité faisait ressortir „que le soin des forêts de la couronne doit à l'avenir, comme jusqu'ici, être confié à un personnel forestier, composé de conservateurs, d'inspecteurs etc. ayant une instruction théorique et pratique.“ Pour les ventes de bois, on proposait de conserver le système antérieur de vente aux enchères, mais modifié en ce que l'on accorderait à l'inspecteur des forêts le droit de vendre peu à peu divers produits forestiers de moindre valeur.

Comme on l'a déjà noté plus haut, la hausse des prix du bois qui s'était produite au début des années 1870 avait provoqué des dévastations de forêts çà et là dans le sud du pays, et amené le gouvernement à créer en 1873 un comité chargé de faire une enquête sur la situation et de proposer un projet de dispositions. Ce projet, déposé en 1874, déclare entre autres choses qu'il faut „augmenter les forêts de la couronne aux endroits convenables, surtout sur les chaînes de hauteurs d'une grande surface continue dans le centre et le sud du pays, et placer ces forêts sous l'administration du corps des forêts.“

Le gouvernement, ayant lui aussi jugé cette mesure utile, fit procéder aussitôt aux achats de terrains convenables. Ces

achats, faits surtout dans les gouvernements d'Åbo et Björneborg, Tavastehus, S:t Michel et Vasa, furent continués jusqu'au début de la période décennale actuelle, où ils furent complètement arrêtés.

A côté de ces deux espèces de forêts de la couronne, il s'en rencontre encore une troisième, constituée par les „biens de donations“ rachetés dans le gouvernement de Viborg et de S:t Michel. La dénomination de „biens de donation“ désigne les nombreux domaines fonciers du S.E. de la Finlande qui, entre la conclusion de la paix de Nystad de 1721 (resp. d'Åbo 1745) et l'année 1811, avaient été donnés en prêt à des particuliers par les souverains russes.

Par divers décrets, ces biens, appelés aussi „gîtes de la cour“, avaient changé de nature, contrairement aux dispositions des lois fondamentales; les paysans y avaient ainsi perdu leur droit héréditaire de possession de leur terre, et la population de ces domaines était abandonnée, privée de tout droit, au bon plaisir de propriétaires cupides et de régisseurs impitoyables. Pourtant ces inconvénients n'avaient pas non plus échappé à l'attention du gouvernement, qui, aux diètes de 1863 et 1867, remit aux états des propositions de rachat de ces domaines par l'Etat finlandais. Ces propositions ayant été approuvées par les états dans leurs traits principaux, le gouvernement fut chargé de procéder au rachat, en partie sur les réserves, en partie par un emprunt d'amortissement se montant à 12 millions de marcs. On accorda ensuite aux paysans le droit, par un achat à charge de cens, d'acquérir le droit de propriété complet sur les domaines d'où ils tiraient leur entretien, moyennant restitution à l'État, par amortissement, de la somme consacrée à l'achat. En rachetant ces biens, l'Etat s'est aussi procuré, là où les choses s'y prêtaient, de grandes étendues de forêts qui forment maintenant la troisième catégorie des forêts de la couronne. Les diverses espèces de forêts de la couronne sont marquées sur la carte n:o 12 par des teintes vertes plus ou moins foncées, la plus claire marquant les pays où le grand partage n'a pas encore été accompli (p. ex. en Laponie).

Pour éclairer la question, on donnera ici le résumé suivant, extrait du compte rendu la Division des finances au Sénat Impérial pour 1891—93:

Biens de donation rachetés et vendus à charge de cens.						
Nombre.	Superficie en hectares.				Somme totale d'achat.	
	Terres de paysans.	Gîtes de cour etc.	Parcs de la couronne.	Total.	Marcs.	Pis.
52	307,611	4,817	33,939	346,383	8,769,275	61

Biens de donation rachetés, mais non encore vendus.						
Nombre.	Superficie en hectares.				Somme totale d'achat.	
	Terres de paysans.	Gîtes de cour etc.	Parcs de la couronne.	Total.	Marcs.	Pis.
13	511,710	6,833	138,307	655,850	8,524,195	60

De cette dernière catégorie de biens, une partie a été vendue depuis à charge de cens, p. ex. le domaine de Korpi-selkä de 109,445 ha.

Les parcs ainsi séparés des domaines d'habitation sont administrés jusqu'à nouvel ordre pour le compte de la couronne, mais une partie pourra cependant dans un certain temps en être détachée, parce que le Sénat, en déclarant ces forêts parcs de la couronne, a stipulé entre autres dispositions que les tenanciers des domaines de donation, dans les 5 ans qui suivent l'amortissement de leur contrat, auront le droit, moyennant remboursement dans les mêmes conditions, de racheter pour eux une forêt déclarée parc de la couronne, et de l'employer comme forêt indivise; le prix à verser sera celui auquel l'Etat a pris lui-même le parc à sa charge, déduction faite toutefois de la somme dont les revenus de ces parcs auront dépassé les dépenses pendant le temps où il seront restés sous l'administration de la couronne. Les parcs ainsi visés ont une étendue de 30,256 ha.

Administration et surveillance. L'administration locale des forêts de la couronne est remise à sept conservateurs et à 49 inspecteurs ou gardes généraux placés sous leurs ordres. De plus, on a placé, comme adjoints dans les cantons forestiers du gouvernement d'Uleåborg, 29 surveillants, et en outre 3 inspecteurs adjoints, dont deux pour le gouvernement d'Uleåborg et un pour celui de Viborg.

Pour la surveillance, on a 702 gardes forestiers ordinaires et 75 extraordinaires, en tout 777. Depuis le 6 Avril 1876 on a créé à l'institut d'Evois une école pour les gardes forestiers, avec une durée de cours de deux ans.

Les résultats de l'administration forestière ressortent des statistiques publiées par l'ingénieur Alb. Sivén et l'inspecteur des forêts Rob. Svanström dans les Finska Forstföreningens Meddelanden vol. XV, pour les périodes décennales 1864—73, 1874—83 et 1884—93. Le résumé de ces statistiques (l. c. p. 115) donne les résultats suivants:

Dépenses: la somme des dépenses directes, rapportée à 100 hectares, a sans doute monté pendant cette période (6,73, 9,14 et 10,40 marcs), mais, calculée en % du revenu total, elle a diminué (111,36, 50,28 et 36,8 %). Les salaires des fonctionnaires, calculés sur la même base, ont aussi constamment baissé (72,00, 26,84 et 22,8 %), de même les frais de surveillance (22,03, 13,31 et 7,1 %). *Recettes:* rapportées au même terme de comparaison, elles ont augmenté (5,98, 18,18 et 28,25 marcs), de même aussi que le nombre des troncs de sciage livrés (4,13, 8,73 et 11,74 standards). Le nombre des gros bois travaillés a subi des variations (0,237, 0,288 et 0,119 st.), de même que celui des surfaces incendiées (0,192, 0,209 et 0,058 ha), ce qui tient aux étés extraordinairement secs de 1868 et 1879.

Quant au développement de la colonisation sur les terres de la couronne, les chiffres réunis montrent que le nombre des métairies dans les forêts de la couronne a baissé pendant les années de disette de la première période décennale, et ensuite par la transformation d'une foule de petites métairies en fermes; mais ensuite le nombre s'est accru, par l'établissement de nouveaux tenanciers, de 1,699 à 2,340 (en 1893) et plus tard encore à 2,716 en 1897.

Exploitation. Les vastes forêts placées sous l'administration de l'Etat n'ont pas en général permis d'autre exploitation que la coupe du bois ayant dépassé l'âge d'exploitabilité. Au début ce bois était marqué par les gardes généraux, mais l'expérience montra que les quantités marquées étaient trop faibles, et en 1881 on créa deux conducteurs des forêts chargés d'établir des taxations plus exactes. Ces fonctionnaires reçurent en 1883 le titre de marqueurs des forêts, et, en même temps qu'ils furent payés sur le budget extraordinaire, on en

porta le nombre à 4. On a en outre désigné, pour activer le travail, plusieurs autres fonctionnaires forestiers pendant les dernières années. D'après les comptes rendus de l'administration forestière pour 1897, on a marqué pendant cette année, déduction faite des arbres déjà abattus, 20,542,262 gros arbres de sciage et 26,704,681 arbres de sciage un peu plus petits.

Le parc où l'exploitation méthodique est poussée de la manière la plus active est le parc de la couronne d'Evois. On y a fait aussi dernièrement, entre autres cultures, des semis d'arbres étrangers: sapin pichta, pin cembra, pin strobus, sapin Douglas et mélèze de Sibérie. Du reste, pendant cette année 1897, on avait dans divers cantons forestiers semé dans des pépinières 50,5 kg de graines de ce mélèze, qu'avait procurées la direction des domaines dans les gouvernements du N. de l'Empire de Russie.

Bien que, comme on l'a dit, une exploitation un peu intensive soit assez rare, on s'est efforcé pourtant de l'introduire graduellement. A partir du commencement de l'année présente (1899) le gouvernement a consenti à ouvrir des crédits pour trois fonctionnaires supplémentaires chargés de dresser un plan d'exploitation des parcs de la couronne, qui peuvent compter sur des débouchés pour les bois aussi de petites dimensions.

Scieries. D'après les calculs de la Direction de l'industrie, la Direction des forêts trouve qu'on a dû en 1897, dans les 464 scieries du pays, scier 19,800,000 troncs, et que les forêts de la couronne en ont livré cette année là 947,309, dont 20 étaient estimés fournir un standard de madriers. Dans la quantité totale de bois exporté, qui a été prise aussi en considération par la direction des forêts, la part des forêts de la couronne serait de 10,2 %.

Revenus. Les recettes provenant de la vente des produits forestiers, des fermages, métayages etc. se montent, d'après la direction des forêts, à 2,250,665 marcs 68 p:is pour l'année 1897. Déduction faite des frais d'administration, de surveillance, de travail et autres, qui se sont montés à 645,947 marcs 59 pennis, le revenu net serait donc de 1,604,718 marcs 9 pennis. Cette question du revenu, de même que d'autres questions concernant l'administration des forêts de la couronne, a été renvoyée pour examen détaillé à un comité

dit *comité des forêts de la couronne*, pour le distinguer du comité des forêts privées mentionné plus haut.

On donnera ci-dessous une statistique des forêts de la couronne, de même qu'on a fait pour les forêts privées et les forêts des résidences.

Gouvernement.	Terres cultivées ha	Sol forestier sec ha	Marais, tourbières, rochers, eau etc. ha	Totaux ha	Déclarés parcs de la couronne ha
Nyland	20	1,548	945	2,513	1,733
Åbo et Björneborg	7,455	77,018	69,525	153,998	132,734
Tavastehus	2,224	67,145	36,121	105,490	60,393
Viborg	1,903	148,056	98,977	248,936	241,373
S:t Michel	412	26,123	12,621	39,156	6,853
Kuopio	3,611	254,906	26,860	519,377	271,917
Vasa	6,767	210,422	183,296	400,485	18,967
Uleåborg	12,760	4,527,775	8,024,577	12,565,112	228,921
Totaux	35,152	5,312,993	8,686,922	14,035,067	962,891

Les 14,035,067 ha de ces forêts de la couronne se répartissent ainsi:

Terres cultivées	0,25 %
Sol forestier sec	37,85 „
Marais, tourbières, rochers, eau etc.	61,90 „
Total	100,00 %.

Résumé de la statistique foncière pour tout le pays, non compris le lac Ladoga:

	Terres cultivées ha	Sol forestier sec ha	Marais, tourbières, rochers, eau etc. ha	Superficie totale pour le pays ha
Terres privées	3,430,103	9,680,289	8,752,959	21,863,351
Résidences	64,212	195,182	79,288	338,682
Forêts de la couronne	35,152	5,312,993	8,686,922	14,035,067
Totaux	3,529,467	15,188,464	17,519,169	36,237,100

Les 36,237,100 ha de la superficie du pays se décomposent en:

Champs, prés et terres cultivées	9,74 %
Sol forestier sec et végétale	41,92 „
Marais, tourbières, rochers, eau etc.	48,34 „
Total	100,00 %.

Il résulte de ces chiffres, entre autres choses, que le sol forestier sec et végétale dans les forêts de la couronne ne constitue pas plus de 37,85 %. Ce chiffre est pourtant probablement trop faible, ce qui tiendrait à ce que, en comptant à la colonne des terres impropres à la végétation la surface montagneuse approximativement évaluée, on n'a pas assez remarqué que dans les régions montagneuses du pays on ne voit pas de vraies tourbières, mais de petites fosses étroites et marécageuses entre les hauteurs, et que les montagnes sont en réalité d'une étendue moindre que celle évaluée auparavant. Cette supposition trouve aussi un appui dans la statistique foncière dressée en 1894 par l'ingénieur A. Sivén; car d'après cette statistique le sol forestier sec et végétale formerait 46,9 % de la surface du pays (v. Finska Forstförenings Meddelanden, vol. XI). De même, à en juger par la statistique des résidences, le chiffre pour les forêts privées serait un peu trop faible; mais comme les résidences sont souvent situées dans les contrées de culture proprement dites, où p. ex. les tourbières sont moins étendues que dans les régions incultes, on a des raisons d'admettre que le sol forestier sec dans les forêts privées tombera à un chiffre plus faible, quoique de très peu, que celui qui est indiqué. Si l'on tient compte de ces deux faits, et aussi de ce que le chiffre des terres cultivées et des prairies naturelles sur les terres privées pourrait sans doute être relevé légèrement, le résultat final se présente à peu près sous la forme statistique suivante:

Terres cultivées et prairies naturelles	10 %
Sol forestier sec et végétale	47 „
Marais couverts de forêts, montagnes et terres incultes	33 „
Eau	10 „
	<hr/>
Total	100 %.

E. Th. Sallmén.

Statistique de la population.

La loi ecclésiastique de 1686 enjoignait déjà au clergé en Suède et en Finlande de tenir au courant certains registres sur la population. Ce sont les premières sources à peu près complètes et sûres pour la statistique de la population en Finlande. Pendant longtemps, ces données restèrent cependant enfouies dans les archives ecclésiastiques, sans être portées à la connaissance des autorités supérieures; elles ne furent pas davantage l'objet d'un travail quelconque. Mais, en 1749, on décida, sur la proposition de l'Académie des sciences de Suède, que le clergé ferait à date fixe des relevés de la population d'après un formulaire déterminé, et que les résultats en seraient périodiquement réunis sous forme de tableaux.

Ces tableaux sont de deux espèces: 1^o les tableaux indiquant l'état de la population au point de vue du nombre, du sexe, de l'état civil (mariés, célibataires, veufs, veuves, divorcés), de l'âge, du lieu de naissance, de la langue, du degré de culture, des infirmités, etc, furent faits d'abord tous les ans jusqu'en 1751, ensuite tous les 3 ans jusqu'en 1775, puis tous les 5 ans jusqu'en 1800, et depuis tous les 10 ans (l'année dont le chiffre se termine par 0); — 2^o la deuxième espèce de tableaux embrassait le mouvement de la population (mariages, naissances, morts, immigration et émigration): ceux-ci sont publiés chaque année. Pour réunir tous ces tableaux, on institua en 1756 une commission dite *des tableaux* pour la Suède et la Finlande. Après la séparation de la Finlande d'avec la Suède, cette tâche fut confiée à la *section des chambres et de la comptabilité* au Conseil Impérial de Régence (plus tard Sénat

Impérial). En 1812 on introduisit ce service de statistique dans le gouvernement de Viborg réuni au reste de la Finlande; et depuis 1830 il embrasse aussi les communautés orthodoxes russes et catholiques.

En 1865 on institua un *bureau de statistique* provisoire pour la Finlande, qui, en 1870, fut déclaré permanent; en 1884 il fut réorganisé et reçut alors le nom de *bureau central de statistique en Finlande*.

Les formulaires pour la consignation des relevés statistiques restèrent d'abord invariables pendant la période de 1749 à 1877; en 1878 on les rendit plus complets et plus détaillés.

Ces relevés peuvent en général être regardés comme assez sûrs. Mais ils ont en outre une autre valeur, une grande valeur scientifique. Nul autre pays que la Suède et la Finlande ne peut montrer une aussi longue série d'observations régulières dans le domaine de la statistique de la population. Au début, les résultats reçus par la commission des tableaux n'étaient pas publiés; on les regardait plutôt comme un secret d'Etat. A partir de 1832, les résultats principaux furent publiés dans le *Journal officiel de Finlande*. Depuis l'organisation du bureau de statistique, les relevés de la population ont été publiés en une série, sous le titre de „Contribution à la statistique officielle de Finlande“, dont il a paru 29 fascicules. Le bureau de statistique a en outre (à partir de 1879) publié 20 volumes d'un „annuaire statistique de Finlande“ qui contient aussi les relevés de la population.

Le dernier (29:e) fascicule des publications du bureau comprend un résumé des relevés sur l'état de la population pour les années 1750 à 1890. Un autre volume, qui pourra bientôt être imprimé, comprendra le mouvement de la population pour la même période. C'est de ce travail que sont tirés les renseignements donnés ici plus loin. Mais, quelque exacts et nets que soient ces tableaux pour les spécialistes, ils manquent cependant de clarté. Pour les rendre plus faciles à embrasser de l'oeil et à saisir, on les a mis sous forme de graphiques sur les feuilles n:o 14 à 18 de l'Atlas de Finlande. Afin qu'on ait une idée exacte, aussi bien des tableaux reproduits ci-dessous que des graphiques, quelques explications semblent être nécessaires.

**Tabl. n:o 1. Chiffre de la population (de la Finlande)
à la fin des années ci-dessous.**

Rem. Le chiffre de la population est imprimé en caractères gras pour les années de recensement.

Année.	S. m. *)	S. f. *)	D. s. *)	Année.	S. m.	S. f.	D. s.
1750	200,643	220,894	421,537	1789 ¹⁾	341,831	363,257	705,088
1751	205,002	224,910	429,912	1790 ¹⁾	340,923	364,700	705,623
1752	209,019	228,614	437,633	1791	341,508	365,058	706,566
1753	213,185	232,142	445,327	1792	350,050	373,219	723,269
1754	215,819	234,322	450,141	1793	359,285	381,718	741,003
1755	219,667	238,171	457,838	1794	365,288	387,084	752,372
1756 ¹⁾	222,076	240,486	462,562	1795	375,178	395,653	770,831
1757 ¹⁾	226,367	244,524	470,891	1796	381,157	402,369	783,526
1758 ¹⁾	228,956	247,055	476,011	1797	389,220	410,921	800,141
1759 ¹⁾	232,343	250,567	482,910	1798	395,727	417,799	813,526
1760 ¹⁾	236,401	254,666	491,067	1799	400,044	422,559	822,603
1761 ¹⁾	241,710	259,723	501,433	1800	405,019	427,640	832,659
1762 ¹⁾	245,861	263,159	509,020	1801	412,832	436,074	848,906
1763 ¹⁾	247,730	263,962	511,692	1802	420,465	444,230	864,695
1764	251,551	266,710	518,261	1803 ²⁾	421,928	446,258	868,186
1765	255,464	269,755	525,219	1804	428,367	453,396	881,763
1766	259,088	273,003	532,091	1805 ¹⁾	436,605	461,759	898,364
1767	261,793	275,961	537,754	1806 ¹⁾	438,968	466,639	905,607
1768	265,985	280,518	546,503	1807 ^{1) 2)}	438,643	468,144	906,787
1769	269,378	284,325	553,703	1808 ¹⁾	421,837	452,935	874,772
1770	273,344	287,640	560,984	1809 ¹⁾	411,045	443,740	854,785
1771	277,584	291,426	569,010	1810	414,149	449,152	863,301
1772	282,251	295,894	578,145	1811 ²⁾	506,173	547,201	1,053,374
1773	287,331	301,106	588,437	1812	513,840	555,421	1,069,261
1774	293,410	306,981	600,391	1813	518,292	560,040	1,078,332
1775	298,322	311,823	610,145	1814	520,843	562,387	1,083,230
1776	301,480	314,968	616,448	1815	527,024	568,933	1,095,957
1777	304,683	317,902	622,585	1816	536,042	578,663	1,114,705
1778	310,762	324,042	634,804	1817	545,211	588,115	1,133,326
1779	318,194	331,375	649,569	1818	553,640	597,014	1,150,654
1780	325,409	338,478	663,887	1819	559,857	602,791	1,162,648
1781	326,601	339,307	665,908	1820	567,178	610,368	1,177,546
1782	329,582	341,998	671,580	1821	578,179	621,739	1,199,918
1783	329,772	342,305	672,077	1822	582,849	626,880	1,209,728
1784	332,885	345,479	678,364	1823	592,846	636,922	1,229,768
1785	333,356	346,040	679,396	1824	599,642	643,559	1,243,201
1786	337,740	352,270	690,010	1825	607,421	561,730	1,259,151
1787	343,414	359,549	702,963	1826	614,921	659,823	1,274,744
1788 ¹⁾	343,540	362,730	706,270	1827	624,595	669,537	1,294,132

*) Dans le tableau, S. m. signifie sexe masculin, S. f. sexe féminin, D. s. les deux sexes.

¹⁾ Année de guerre; ²⁾ Année d'épidémie.

³⁾ Par suite de la réunion du gouvernement de Viborg au reste de la Finlande le ³¹/₁₂ 1811, 185,000 personnes s'ajoutèrent à la population.

Année.	S. m. *)	S. f. *)	D. s. *)	Année.	S. m.	S. f.	D. s.
1828	635,166	680,613	1,315,779	1860	849,015	897,710	1,746,725
1829	643,264	688,764	1,332,028	1861	861,449	909,194	1,770,643
1830 ¹⁾	663,621	708,456	1,372,077	1862	869,488	916,706	1,786,194
1831	668,600	713,301	1,381,901	1863	875,512	921,909	1,797,421
1832	669,190	714,275	1,383,465	1864	890,845	936,136	1,826,981
1833 ²⁾	658,659	703,165	1,361,824	1865	898,974	944,271	1,843,245
1834	667,772	712,070	1,379,842	1866	896,523	940,983	1,837,506
1835	674,682	719,045	1,393,727	1867 ²⁾	890,290	933,908	1,824,198
1836 ³⁾	673,957	718,410	1,392,367	1868 ²⁾	838,859	888,679	1,727,538
1837	676,115	720,525	1,396,640	1869	845,420	894,140	1,739,560
1838	682,620	726,825	1,409,445	1870	860,425	908,344	1,768,769
1839	691,679	736,125	1,427,804	1871	878,401	925,444	1,803,845
1840	700,307	745,319	1,445,626	1872	894,291	940,320	1,834,611
1841	708,986	754,085	1,463,071	1873	907,534	952,442	1,859,976
1842	720,598	765,538	1,486,136	1874	921,010	965,107	1,886,117
1843	731,062	775,948	1,507,010	1875	934,728	977,919	1,912,647
1844	741,178	786,365	1,527,543	1876	949,208	993,448	1,942,656
1845	751,308	796,416	1,547,724	1877	963,133	1,008,298	1,971,431
1846	758,197	802,853	1,561,050	1878	975,320	1,019,253	1,994,573
1847	767,029	811,407	1,578,436	1879	994,419	1,038,250	2,032,669
1848	777,378	821,901	1,599,279	1880	1,008,243	1,052,539	2,060,782
1849	788,129	832,722	1,620,851	1881	1,019,517	1,063,126	2,082,643
1850	796,217	840,698	1,636,915	1882	1,035,165	1,078,137	2,113,302
1851	806,077	851,533	1,657,610	1883	1,051,790	1,094,605	2,146,395
1852	808,074	854,716	1,662,790	1884	1,069,125	1,111,422	2,180,547
1853	810,549	858,642	1,669,191	1885	1,083,562	1,124,956	2,208,518
1854 ¹⁾	818,163	867,325	1,685,488	1886	1,098,837	1,139,735	2,238,572
1855 ¹⁾	818,867	869,838	1,688,705	1887	1,119,149	1,158,991	2,278,140
1856	820,639	872,644	1,693,283	1888	1,137,722	1,176,457	2,314,179
1857	821,482	872,965	1,694,447	1889	1,155,088	1,192,614	2,347,702
1858	828,174	878,600	1,706,774	1890	1,171,541	1,208,599	2,380,140
1859	838,068	887,889	1,725,957				

Chiffre de la population. Pour certaines années, le chiffre est donné tel qu'il ressortait directement des registres ecclésiastiques: dans ce cas, il est imprimé sur le tableau ci-dessus *en caractères gras*. Pour les années intermédiaires, le chiffre de la population est calculé en ajoutant successivement au chiffre du dernier recensement l'excédent des naissances sur les morts pour les années suivantes; la somme ainsi obtenue ne concordant jamais avec le chiffre du recensement suivant, la différence a été répartie également entre les an-

¹⁾ Année de guerre. ²⁾ Année de disette. ³⁾ Année de choléra.

⁴⁾ 25,202 orthodoxes russes furent alors comptés pour la première fois dans le chiffre de la population.

nées intermédiaires. Le chiffre de la population pour les différentes années est mis en évidence par le graphique de la feuille n:o 14. La courbe qui le représente a été obtenue en prenant pour abscisses les années: chaque division, correspondant à une année, porte un chiffre allant de 1750 à 1890. Les ordonnées correspondent au chiffre de la population pour l'année considérée, à une échelle indiquée des deux côtés du graphique. Les points terminus des verticales élevées sur les abscisses sont réunis par une ligne courbe dont le mouvement montre l'accroissement ou la diminution de la population entre les différentes années.

La courbe indique en général que l'accroissement du chiffre de la population se maintient constant. Les raisons qui ont amené pendant certaines années un accroissement plus fort (1811, 1830) ou une diminution (1789, 1808, 1809, 1833, 1836, 1867, 1868) sont indiquées en note.

Tabl. n:o 2. Superficie de la terre ferme.

En 1750 la superficie de la Finlande atteignait 235,376 km².

En 1773 s'y joignirent Sodankylä, Kittilä, Utsjoki et Enare avec une superficie de 46,979 km².

En 1809 s'ajoutèrent Torneå supérieur, Turtola, Kolari, Torneå inférieur, Karunki et la ville de Torneå, Muonionniska et Enontekis avec 18,180 km².

En 1811 s'ajouta le gouvernement de Viborg avec 31,423 km².

En 1864 Systerbäck passa à la Russie avec 14 km².

La superficie de la terre ferme était donc:

de 1750 à 1772 de	. . . . .	235,376 km ² .
" 1773 " 1809 "	. . . . .	282,355 "
" 1810 " 1811 "	. . . . .	300,535 "
" 1812 " 1864 "	. . . . .	331,958 "
" 1865 " 1890 "	. . . . .	331,944 "

Tabl. n:o 3. Densité de la population.

Année.	Habitants par km ² .	Année.	Habitants par km ² .	Année.	Habitants par km ² .	Année.	Habitants par km ² .	Année.	Habitants par km ² .	Année.	Habitants par km ² .
1750	1,8	1774	2,1	1798	2,9	1822	3,6	1846	4,7	1870	5,3
1751	1,8	1775	2,2	1799	2,9	1823	3,7	1847	4,8	1871	5,4
1752	1,9	1776	2,2	1800	2,9	1824	3,7	1848	4,8	1872	5,5
1753	1,9	1777	2,2	1801	3,0	1825	3,8	1849	4,9	1873	5,6
1754	1,9	1778	2,2	1802	3,1	1826	3,8	1850	4,9	1874	5,7
1755	2,0	1779	2,3	1803	3,1	1827	3,9	1851	5,0	1875	5,8
1756	2,0	1780	2,4	1804	3,1	1828	4,0	1852	5,0	1876	5,9
1757	2,0	1781	2,4	1805	3,2	1829	4,0	1853	5,0	1877	5,9
1758	2,0	1782	2,4	1806	3,2	1830	4,1	1854	5,1	1878	6,0
1759	2,1	1783	2,4	1807	3,2	1831	4,2	1855	5,1	1879	6,1
1760	2,1	1784	2,4	1808	3,1	1832	4,2	1856	5,1	1880	6,2
1761	2,1	1785	2,4	1809	2,8	1833	4,1	1857	5,1	1881	6,3
1762	2,2	1786	2,4	1810	2,9	1834	4,2	1858	5,1	1882	6,4
1763	2,2	1787	2,5	1811	3,2	1835	4,2	1859	5,2	1883	6,5
1764	2,2	1788	2,5	1812	3,2	1836	4,2	1860	5,3	1884	6,6
1765	2,2	1789	2,5	1813	3,2	1837	4,2	1861	5,3	1885	6,7
1766	2,3	1790	2,5	1814	3,3	1838	4,2	1862	5,4	1886	6,8
1767	2,3	1791	2,5	1815	3,3	1839	4,3	1863	5,4	1887	6,9
1768	2,3	1792	2,6	1816	3,4	1840	4,4	1864	5,5	1888	7,0
1769	2,4	1793	2,6	1817	3,4	1841	4,4	1865	5,6	1889	7,1
1770	2,4	1794	2,7	1818	3,5	1842	4,5	1866	5,5	1890	7,2
1771	2,4	1795	2,7	1819	3,5	1843	4,5	1867	5,5		
1772	2,5	1796	2,8	1820	3,5	1844	4,6	1868	5,2		
1773	2,1	1797	2,8	1821	3,6	1845	4,7	1869	5,2		

Densité de la population. On entend par densité de la population le nombre de personnes qui se trouveraient sur une unité de la surface du pays, la population étant supposée également distribuée sur toute cette étendue. La densité indiquée ici pour les différentes années a été obtenue en divisant le chiffre de la population par le nombre des kilomètres carrés, donné sur le tableau n:o 2 aux différentes dates. La courbe a été obtenue de la même manière que pour le graphique n:o 1.

Les causes de diminution ou de grande augmentation (en 1811) de la densité de la population se trouvent dans les notes au tableau n:o 1 et les remarques jointes au tableau n:o 2, ainsi qu'à la feuille n:o 14, en bas. La densité de la population a, comme il est naturel, augmenté considérablement, prise dans son ensemble, pendant toute la période considérée.

Tabl. n:o 4. Nombre des mariages sur 10,000 personnes de la population moyenne.

Année.	Nombre des mariages.	Année.	Nombre des mariages.	Année.	Nombre des mariages.	Année.	Nombre des mariages.	Année.	Nombre des mariages.	Année.	Nombre des mariages.
1751	109	1775	86	1799	77	1823	88	1847	81	1871	97
1752	101	1776	85	1800	82	1824	86	1848	93	1872	87
1753	95	1777	88	1801	79	1825	82	1849	86	1873	85
1754	99	1778	98	1802	73	1826	83	1850	81	1874	90
1755	94	1779	91	1803	77	1827	91	1851	83	1875	84
1756	85	1780	82	1804	79	1828	90	1852	72	1876	82
1757	80	1781	76	1805	80	1829	83	1853	74	1877	82
1758	89	1782	84	1806	76	1830	76	1854	78	1878	77
1759	98	1783	81	1807	66	1831	86	1855	79	1879	74
1760	98	1784	81	1808	50	1832	65	1856	79	1880	77
1761	84	1785	78	1809	87	1833	68	1857	71	1881	69
1762	80	1786	70	1810	118	1834	76	1858	77	1882	76
1763	80	1787	77	1811	91	1835	70	1859	80	1883	78
1764	83	1788	67	1812	81	1836	65	1860	89	1884	77
1765	81	1789	76	1813	75	1837	73	1861	86	1885	73
1766	78	1790	94	1814	83	1838	71	1862	79	1886	73
1767	78	1791	117	1815	87	1839	77	1863	74	1887	76
1768	89	1792	112	1816	89	1840	78	1864	78	1888	73
1769	84	1793	97	1817	86	1841	80	1865	70	1889	69
1770	73	1794	93	1818	86	1842	83	1866	61	1890	71
1771	76	1795	79	1819	76	1843	81	1867	64		
1772	77	1796	84	1820	93	1844	81	1868	57		
1773	85	1797	82	1821	95	1845	76	1869	99		
1774	93	1798	76	1822	81	1846	74	1870	102		

Le nombre des mariages célébrés proportionnellement à un chiffre de 10,000 habitants de population moyenne a en général diminué pendant la période considérée. Les causes de diminution les plus actives sont à chercher la plupart du temps dans les circonstances mentionnées dans les notes du tabl. 1 (guerre, disette, épidémie). Une rapide augmentation de ce nombre apparaît au contraire comme un signe d'amélioration des conditions économiques.

**Tabl. n:o 5. Porportion des sexes en Finlande.
Sur 1,000 du sexe masculin combien
du sexe féminin.**

Année.	Sur 1,000 du s. m. combien du s. f.	Année.	Sur 1,000 du s. m. combien du s. f.	Année.	Sur 1,000 du s. m. combien du s. f.	Année.	Sur 1,000 du s. m. combien du s. f.	Année.	Sur 1,000 du s. m. combien du s. f.	Année.	Sur 1,000 du s. m. combien du s. f.
1750	1,101	1774	1,046	1798	1,056	1822	1,076	1846	1,059	1870	1,056
1751	1,097	1775	1,045	1799	1,056	1823	1,074	1847	1,058	1871	1,054
1752	1,094	1776	1,045	1800	1,056	1824	1,073	1848	1,075	1872	1,051
1753	1,089	1777	1,043	1801	1,056	1825	1,073	1849	1,057	1873	1,049
1754	1,086	1778	1,043	1802	1,057	1826	1,073	1850	1,056	1874	1,048
1755	1,084	1779	1,041	1803	1,058	1827	1,072	1851	1,056	1875	1,046
1756	1,083	1780	1,040	1804	1,058	1828	1,072	1852	1,058	1876	1,047
1757	1,080	1781	1,039	1805	1,058	1829	1,071	1853	1,059	1877	1,047
1758	1,079	1782	1,038	1806	1,063	1830	1,068	1854	1,060	1878	1,045
1759	1,078	1783	1,038	1807	1,067	1831	1,067	1855	1,062	1879	1,044
1760	1,077	1784	1,038	1808	1,074	1832	1,067	1856	1,063	1880	1,044
1761	1,075	1785	1,038	1809	1,080	1833	1,068	1857	1,063	1881	1,043
1762	1,070	1786	1,043	1810	1,085	1834	1,066	1858	1,061	1882	1,042
1763	1,066	1787	1,047	1811	1,081	1835	1,066	1859	1,059	1883	1,041
1764	1,060	1788	1,056	1812	1,081	1836	1,066	1860	1,057	1884	1,040
1765	1,056	1789	1,063	1813	1,081	1837	1,066	1861	1,055	1885	1,038
1766	1,054	1790	1,070	1814	1,080	1838	1,065	1862	1,054	1886	1,037
1767	1,054	1791	1,070	1815	1,080	1839	1,064	1863	1,053	1887	1,036
1768	1,055	1792	1,066	1816	1,080	1840	1,064	1864	1,051	1888	1,034
1769	1,055	1793	1,062	1817	1,079	1841	1,064	1865	1,050	1889	1,032
1770	1,052	1794	1,060	1818	1,078	1842	1,062	1866	1,050	1890	1,032
1771	1,050	1795	1,055	1819	1,077	1843	1,061	1867	1,049		
1772	1,048	1796	1,056	1820	1,076	1844	1,061	1868	1,059		
1773	1,048	1797	1,056	1821	1,075	1845	1,060	1869	1,058		

La proportion entre les sexes manifeste pendant cette période, en général, une tendance continue des deux chiffres à se rapprocher l'un de l'autre; aussi la courbe correspondante tend elle à s'abaisser. A quelques endroits, elle s'infléchit cependant vers le haut: cela tient aux raisons indiquées dans les notes du tableau n:o 1.

Tabl. 6. Naissances, décès et accroissement réel de la population sur 100 habitants.

Année.	Naissances.	Décès.	Accroissement.	Année.	Naissances.	Décès.	Accroissement.	Année.	Naissances.	Décès.	Accroissement.
1751	4,43	2,46	1,99	1798	3,86	2,20	1,67	1845	3,57	2,29	1,32
1752	4,47	2,63	1,80	1799	3,87	2,76	1,12	1846	3,32	2,51	0,86
1753	4,41	2,61	1,76	1800	3,76	2,55	1,22	1847	3,39	2,33	1,11
1754	4,64	3,51	1,08	1801	3,96	2,18	1,95	1848	3,65	2,38	1,32
1755	4,69	3,07	1,71	1802	3,92	2,23	1,86	1849	3,75	2,45	1,35
1756	4,58	3,63	1,03	1803	3,56	3,31	0,40	1850	3,57	2,63	0,99
1757	4,33	2,62	1,80	1804	3,91	2,50	1,56	1851	3,82	2,37	1,26
1758	4,23	2,95	1,09	1805	3,84	2,12	1,88	1852	3,50	3,00	0,31
1759	4,45	2,81	1,45	1806	3,57	2,19	0,81	1853	3,51	2,93	0,38
1760	4,66	2,79	1,69	1807	3,62	2,92	0,13	1854	3,75	2,59	0,98
1761	4,58	2,83	2,11	1808	3,04	6,05	-3,53	1855	3,58	3,20	0,19
1762	4,13	2,96	1,51	1809	2,86	5,92	-3,63	1856	3,63	3,40	0,27
1763	4,30	4,10	0,52	1810	4,05	2,46	1,00	1857	3,28	3,25	0,07
1764	4,57	3,31	1,28	1811	3,64	3,08	0,59	1858	3,65	2,97	0,73
1765	4,29	2,97	1,34	1812	3,89	2,41	1,51	1859	3,58	2,50	1,13
1766	4,15	2,86	1,31	1813	3,56	2,73	0,85	1860	3,64	2,48	1,20
1767	4,07	2,91	1,06	1814	3,67	3,24	0,45	1861	3,78	2,38	1,37
1768	4,29	2,58	1,63	1815	3,75	2,60	1,17	1862	3,73	2,81	0,88
1769	4,24	2,83	1,32	1816	3,88	2,34	1,71	1863	3,63	2,96	0,63
1770	4,09	3,02	1,31	1817	3,90	2,40	1,67	1864	3,93	2,26	1,64
1771	3,80	2,61	1,43	1818	3,85	2,48	1,53	1865	3,42	2,49	0,89
1772	3,76	2,39	1,61	1819	3,61	2,72	1,04	1866	3,20	3,36	-0,31
1773	3,79	2,15	1,78	1820	3,66	2,53	1,28	1867	3,23	3,81	-0,72
1774	4,03	2,15	2,03	1821	4,14	2,29	1,90	1868	2,46	7,76	-5,30
1775	4,04	2,56	1,62	1822	3,56	2,78	0,82	1869	3,37	2,52	0,70
1776	3,90	3,05	1,03	1823	4,03	2,42	1,66	1870	3,63	1,82	1,68
1777	4,01	3,20	1,00	1824	3,78	2,73	1,09	1871	3,73	1,79	1,98
1778	4,27	2,50	1,96	1825	3,85	2,61	1,28	1872	3,64	1,97	1,71
1779	4,32	2,19	2,33	1826	3,76	2,52	1,24	1873	3,70	2,36	1,38
1780	4,12	2,11	2,20	1827	3,67	2,15	1,52	1874	3,79	2,41	1,41
1781	3,77	2,65	0,30	1828	3,93	2,26	1,67	1875	3,66	2,29	1,41
1782	4,17	2,51	0,85	1829	3,87	2,63	1,23	1876	3,67	2,19	1,57
1783	4,00	3,12	0,07	1830	3,66	2,54	1,11	1877	3,82	2,42	1,48
1784	4,27	2,53	0,94	1831	3,52	2,85	0,72	1878	3,54	2,41	1,17
1785	3,98	3,03	0,15	1832	3,45	3,38	0,11	1879	3,78	1,96	1,91
1786	3,99	2,63	1,56	1833	3,02	4,64	-1,56	1880	3,65	2,39	1,38
1787	4,04	2,37	1,88	1834	3,66	2,39	1,32	1881	3,50	2,50	1,06
1788	3,61	3,33	0,47	1835	3,43	2,47	1,01	1882	3,63	2,23	1,47
1789	3,42	3,77	-0,17	1836	3,11	3,19	-0,10	1883	3,59	2,08	1,57
1790	3,70	3,81	0,08	1837	3,16	2,84	0,31	1884	3,61	2,09	1,59
1791	3,60	4,09	0,13	1838	3,18	2,25	0,92	1885	3,42	2,20	1,28
1792	4,22	2,50	2,36	1839	3,37	2,06	1,30	1886	3,53	2,22	1,36
1793	4,38	2,56	2,45	1840	3,47	2,21	1,25	1887	3,62	1,90	1,77
1794	4,14	3,20	1,53	1841	3,40	2,24	1,21	1888	3,49	1,98	1,58
1795	4,21	2,36	2,45	1842	3,72	2,19	1,58	1889	3,34	1,96	1,45
1796	3,97	2,34	1,64	1843	3,58	2,22	1,41	1890	3,29	1,96	1,38
1797	4,12	2,02	2,12	1844	3,50	2,18	1,36				

La proportion des naissances a diminué pendant le cours de cette période. Les fortes diminutions qui se sont présentées à certaines années trouvent leur explication pour une grande part dans les notes du tableau n:o 1. Après des diminutions de ce genre, on observe généralement une forte réaction en sens inverse.

De même la proportion des décès a diminué. Les causes qui ont provoqué pendant certaines années une mortalité plus grande ressortent clairement du graphique.

L'accroissement de la population en Finlande repose principalement sur le rapport entre les naissances et les décès. Mais il est influencé aussi par le rapport entre l'immigration et l'émigration, ce qui fait qu'il n'est pas toujours égal à l'excédent des naissances sur les décès.

Tabl. n:o 7. Population selon l'âge et le sexe.

Age. (en années.)	1751.			1775.			1800.		
	s. m.	s. f.	D. s.	s. m.	s. f.	D. s.	s. m.	s. f.	D. s.
0—0	805	828	1,633	769	786	1,555	766	764	1,530
5—15	530	542	1,072	571	577	1,148	551	558	1,109
10—15	512	502	1,014	552	453	1,095	486	498	984
15—20	472	504	976	501	495	996	454	469	923
20—25	447	496	943	431	456	887	432	456	888
25—30	358	381	739	369	399	768	388	407	795
30—35	266	287	553	327	337	664	356	380	736
35—40	235	253	488	281	303	584	311	335	646
40—45	229	261	490	270	295	565	279	300	579
45—50	196	219	415	226	239	465	230	255	485
50—55	218	254	472	182	191	373	186	209	395
55—60	132	161	293	119	135	254	139	160	299
60—65	126	180	306	106	122	228	112	131	243
65—70	93	130	223	71	88	159	82	100	182
70—75	74	118	192	54	72	126	53	64	117
75—80	34	51	85	35	43	78	26	32	58
80—85	26	42	68	15	19	34	9	13	22
85—90	8	13	21	7	8	15	3	4	7
90—	7	10	17	3	3	6	1	1	2
0—100	4,768	5,232	10,000	4,889	5,111	10,000	4,864	5,136	10,000

Age (en années).	Tout le pays.			Villes.			Communes rurales.		
	s. m.	s. f.	D. s.	s. m.	s. f.	D. s.	s. m.	s. f.	D. s.
1825.									
0—5	726	738	1,464	605	642	1,247	733	743	1,476
5—10	535	542	1,077	389	415	804	543	550	1,093
10—15	486	494	980	358	372	730	493	501	994
15—20	413	428	841	388	379	767	415	430	845
20—25	441	466	907	560	569	1,129	434	460	894
25—30	412	430	842	534	550	1,084	405	424	829
30—35	370	390	760	497	501	998	363	384	747
35—40	301	328	629	341	388	729	299	325	624
40—45	278	310	588	294	375	669	278	306	584
45—50	240	272	512	233	321	554	240	270	510
50—55	194	224	418	169	246	415	196	222	418
55—60	157	189	346	121	201	322	159	188	347
60—65	116	148	264	87	159	246	117	148	265
65—70	79	107	186	43	104	147	81	107	188
70—75	46	63	109	31	68	99	46	63	109
75—80	21	30	51	13	24	37	21	31	52
80—85	7	12	19	4	11	15	7	12	19
85—90	2	4	6	1	5	6	2	3	5
90—	—	1	1	1	1	2	—	1	1
0—100	4,824	5,176	10,000	4,669	5,331	10,000	4,832	5,168	10,000
1850.									
0—5	698	697	1,395	583	584	1,167	705	705	1,410
5—10	553	553	1,106	389	392	781	564	564	1,128
10—15	472	480	952	346	351	697	481	489	970
15—20	435	443	878	511	432	943	430	444	874
20—25	440	453	893	681	528	1,209	424	447	871
25—30	414	424	838	666	548	1,214	397	415	812
30—35	368	379	747	521	449	970	358	374	732
35—40	302	319	621	365	336	701	299	317	616
40—45	244	262	506	264	292	556	242	260	502
45—50	246	268	514	231	268	499	247	268	515
50—55	220	246	466	176	258	434	223	245	468
55—60	175	204	379	125	185	310	179	205	384
60—65	118	148	266	73	134	207	121	149	270
65—70	85	116	201	45	100	145	88	117	205
70—75	55	81	136	30	70	100	57	81	138
75—80	26	41	67	13	31	44	27	41	68
80—85	9	17	26	5	12	17	10	17	27
85—90	2	5	7	1	4	5	3	5	8
90—	1	1	2	—	1	1	1	1	2
0—100	4,863	5,137	10,000	5,025	4,975	10,000	4,856	5,144	10,000

Age (en années).	Tout le pays.			Villes.			Communes rurales.		
	s. m.	s. f.	D. s.	s. m.	s. f.	D. s.	s. m.	s. f.	D. s.
1865.									
0—5	720	712	1,432	622	612	1,234	727	719	1,446
5—10	535	533	1,068	396	388	784	544	544	1,088
10—15	498	499	997	389	382	771	506	507	1,013
15—20	458	467	925	485	479	964	457	466	923
20—25	431	443	874	546	558	1,104	423	435	858
25—30	368	382	750	519	515	1,034	357	373	730
30—35	327	346	673	454	465	919	319	337	656
35—40	323	341	664	381	420	801	319	335	654
40—45	293	312	605	304	340	644	293	310	603
45—50	251	270	521	237	287	524	252	268	520
50—55	199	219	418	157	213	370	201	220	421
55—60	147	172	319	117	186	303	149	171	320
60—65	134	162	296	81	152	233	138	162	300
65—70	98	124	222	50	107	157	102	125	227
70—75	59	80	139	26	65	91	61	82	143
75—80	24	37	61	11	34	45	25	37	62
80—85	9	17	26	4	13	17	10	16	26
85—90	3	5	8	1	3	4	3	5	8
90—	1	1	2	—	1	1	1	1	2
0—100	4,878	5,122	10,000	4,780	5,220	10,000	4,887	5,113	10,000
1870.									
0—5	634	629	1,263	546	528	1,074	641	637	1,278
5—10	557	556	1,113	430	423	853	567	567	1,134
10—15	507	505	1,012	401	390	791	516	514	1,030
15—20	483	491	974	433	457	890	487	493	980
20—25	442	458	900	546	584	1,130	434	447	881
25—30	411	428	839	549	553	1,102	400	417	817
30—35	350	368	718	449	456	905	342	361	703
35—40	301	324	625	365	393	758	296	318	614
40—45	292	315	607	306	366	672	291	311	602
45—50	252	277	529	254	313	567	252	274	526
50—55	209	236	445	184	251	435	211	235	446
55—60	152	182	334	108	176	284	156	182	338
60—65	105	132	237	77	132	209	108	132	240
65—70	84	109	193	48	107	155	87	109	196
70—75	52	72	124	26	72	98	54	72	126
75—80	24	37	61	12	43	55	25	37	62
80—85	7	12	19	3	13	16	8	12	20
85—90	2	4	6	1	4	5	2	4	6
90—	—	1	1	—	1	1	—	1	1
0—100	4,864	5,136	10,000	4,738	5,262	10,000	4,877	5,123	10,000

Age (en années).	Tout le pays.			Villes.			Communes rurales.		
	s. m.	s. f.	D. s.	s. m.	s. f.	D. s.	s. m.	s. f.	D. s.
1875.									
0—5	722	714	1,436	523	498	1,021	739	732	1,471
5—10	499	493	992	420	402	822	506	501	1,007
10—15	509	509	1,018	415	407	822	517	518	1,035
15—20	462	463	925	480	463	943	460	463	923
20—25	441	447	888	584	552	1,136	429	438	867
25—30	395	407	802	566	547	1,113	380	395	775
30—35	368	382	750	474	472	946	359	375	734
35—40	310	326	636	372	395	767	305	320	625
40—45	266	286	552	288	345	633	264	281	545
45—50	249	271	520	231	318	549	250	268	518
50—55	216	242	458	182	245	427	219	242	461
55—60	168	197	365	112	193	305	173	197	370
60—65	118	146	264	73	128	201	122	147	269
65—70	74	96	170	40	92	132	77	96	173
70—75	52	74	126	24	75	99	55	73	128
75—80	27	39	66	12	44	56	28	39	67
80—85	9	16	25	5	16	21	9	16	25
85—90	2	4	6	1	5	6	2	4	6
90—	—	1	1	—	1	1	—	1	1
0—100	4,887	5,113	10,000	4,802	5,198	10,000	4,894	5,106	10,000
1880.									
0—5	707	695	1,402	524	509	1,033	724	712	1,436
5—10	584	580	1,164	407	396	803	600	597	1,197
10—15	449	445	894	370	358	728	456	453	909
15—20	467	468	935	443	460	903	469	468	937
20—25	423	424	847	587	562	1,149	408	411	819
25—30	396	403	799	523	550	1,073	384	390	774
30—35	349	366	715	448	492	940	341	354	695
35—40	327	344	671	391	442	833	321	335	656
40—45	272	288	560	303	354	657	269	282	551
45—50	225	244	469	234	283	517	224	241	465
50—55	212	239	451	179	261	440	216	236	452
55—60	178	206	384	144	213	357	181	206	387
60—65	134	164	298	86	157	243	138	165	303
65—70	86	112	198	50	97	147	89	113	202
70—75	45	64	109	24	61	85	47	64	111
75—80	26	41	67	12	43	55	28	41	69
80—85	10	17	27	6	20	26	11	16	27
85—90	2	6	8	1	7	8	3	5	8
90—	1	1	2	1	2	3	1	1	2
0—100	4,893	5,107	10,000	4,733	5,267	10,000	4,910	5,090	10,000

Age (en années).	Tout le pays.			Villes.			Communes rurales.		
	s. m.	s. f.	D. s.	s. m.	s. f.	D. s.	s. m.	s. f.	D. s.
1890.									
0—5	687	677	1,364	544	533	1,077	703	692	1,395
5—10	584	579	1,163	443	435	878	600	594	1,194
10—15	528	523	1,051	410	404	814	541	536	1,077
15—20	482	477	959	419	451	870	489	479	968
20—25	371	369	740	442	494	936	363	355	718
25—50	379	382	761	507	542	1,049	365	364	729
30—33	334	338	672	449	480	929	322	322	644
35—40	313	321	634	382	415	797	306	310	616
40—45	275	289	564	319	361	680	270	281	551
45—50	251	269	520	255	319	574	250	264	514
50—55	202	223	425	187	252	439	204	220	424
55—60	161	183	344	137	192	329	164	182	346
60—65	140	168	308	93	159	252	145	169	314
65—70	105	131	236	64	115	179	110	133	243
70—75	64	85	149	34	74	108	68	86	154
75—80	30	43	73	15	38	53	32	43	75
80—85	10	16	26	6	17	23	11	16	27
85—90	3	6	9	2	7	9	3	6	9
90—	1	1	2	1	3	4	1	1	2
0—100	4,920	5,080	10,000	4,709	5,291	10,000	4,947	5,053	10,000

Sur les feuilles nos 15 et 16, l'état de la population est représenté à certaines époques, d'après le sexe et l'âge. On prend pour point de départ 10,000 personnes des deux sexes. A proprement parler, chaque graphique devrait avoir l'aspect d'un triangle. Mais sur quelques uns on remarque des échancrures pour certaines classes d'âge. Le fait que ces subdivisions sont plus petites que celles immédiatement supérieures repose sur les raisons données dans les notes du tableau n:o 1. Prenons par exemple les personnes nées entre 1866 et 1870, qui, en 1870, composent l'échelon le plus bas dans le triangle 0—5 ans: leur nombre était si petit qu'après les diminutions ordinaires par mort, leur échelon en 1875 (5 à 10 ans) était plus petit que la classe de 10 à 15 ans; en 1880 cette même classe (10 à 15 ans) est moins nombreuse que celle de 15 à 20 ans qui la précède; en 1890 cette classe moins nombreuse avait de 20 à 25 ans, etc. — Les hommes nés entre 1806 et 1810 (guerre finlandaise) forment en 1825 une échancrure dans la classe de 20 à 25 ans, en 1850 dans celle de 40 à 45; ceux nés pendant l'année du choléra (1833)

forment en 1850 une échancrure dans la classe de 15 à 20 ans, etc.

Cependant cette remarque ne s'applique pas aux graphiques des villes. Ici en effet, si certaines classes âgées de plus de 20 ans sont plus nombreuses que d'autres d'un âge inférieur, la raison en est que c'est précisément aux âges en question que l'immigration de la campagne vers les villes devient sensible.

Tabl. n:o 8. Population selon l'état civil, l'âge et le sexe (pour cent).

1751—1890.

Années.	Sexe masculin.			Sexe féminin.		
	Célibataires.	Mariés.	Veufs et divorcés.	Célibataires.	Mariées.	Veuves et divorcées.
	‰			‰		
1751	58,92	39,09	1,99	55,50	35,71	8,79
1775	62,13	35,41	2,46	59,14	33,98	6,88
1800	61,14	36,24	2,62	58,40	34,32	7,28
1825	60,20	36,53	3,27	57,60	34,13	8,27
1850	61,44	35,12	3,44	58,41	33,31	8,28
1865	61,34	34,96	3,70	58,47	33,30	8,23
1870	62,07	33,68	4,25	58,70	31,96	9,34
1875	61,84	34,38	3,78	58,61	32,88	8,51
1880	62,06	34,75	3,19	58,21	33,37	8,42
1890	62,66	34,26	3,08	58,79	33,24	7,97

Ce tableau, comme le graphique correspondant sur la feuille 16 montrent que la proportion des célibataires hommes et des veufs a diminué. Celle des veuves est demeurée à peu près invariable.

Tabl. n:o 9. Population selon l'état civil, l'âge et le sexe (pour cent).

Age (en années).	Sexe masculin.				Sexe féminin.			
	Céliba- taires.	Marisés.	Veufs et divorcés.	Total.	Céliba- taires.	Marisés.	Veuves et divorcées.	Total.
1880.								
0—5	707	—	—	707	695	—	—	695
5—10	584	—	—	584	580	—	—	580
10—15	449	—	—	449	445	—	—	445
15—20	465	2	—	467	450	18	—	268
20—25	354	68	1	423	286	136	2	424
25—30	195	198	3	396	158	239	6	403
30—35	97	247	5	349	98	257	11	366
35—40	59	261	7	327	68	257	19	344
40—45	37	226	9	272	47	214	27	288
45—50	25	189	11	225	36	173	35	244
50—55	20	175	17	212	32	155	52	239
55—60	17	141	20	178	27	116	63	206
60—65	12	99	23	134	21	75	68	164
65—70	8	56	22	86	14	39	59	112
70—75	4	25	16	45	8	16	40	64
75—80	2	11	13	26	5	7	29	41
80—85	1	3	6	10	2	2	13	17
85—90	—	—	2	2	1	—	5	6
90—95	}	—	1	1	—	—	1	1
95—100								
100—								
Total	3,036	1,701	156	4,893	2,973	1,704	430	5,107
1890.								
0—5	687	—	—	687	677	—	—	677
5—10	584	—	—	584	579	—	—	579
10—15	528	—	—	528	523	—	—	523
15—20	480	2	—	482	458	19	—	477
20—25	312	58	1	371	250	117	2	369
25—30	188	188	3	379	146	230	6	382
30—35	98	232	4	334	87	241	10	338
35—40	62	244	7	313	64	241	16	321
40—45	41	225	9	275	50	216	23	289
45—50	31	209	11	251	40	195	34	269
50—55	22	167	13	202	31	150	42	223
55—60	16	129	16	161	24	110	49	183
60—65	13	105	22	140	21	85	62	168
65—70	10	72	23	105	16	52	63	131
70—75	6	37	21	64	11	24	50	85
75—80	3	14	13	30	5	8	30	43
80—85	1	3	6	10	2	2	12	16
85—90	—	1	2	3	1	—	5	6
90—95	}	—	1	1	—	—	1	1
95—100								
100—								
Total	3,082	1,686	152	4,920	2,985	1,690	405	5,080

Le graphique montre que le nombre des célibataires diminue depuis l'enfance jusqu'aux âges les plus avancés, tant par décès que par mariages, commençant dans la classe de de 15 à 20 ans. A partir de cet âge, le nombre des mariés, veufs et veuves augmente au contraire jusqu'à un certain âge, où, par suite de la prédominance croissante des décès, leur nombre diminue progressivement aux âges plus avancés.

Tabl. n:o 10. Chiffre de la population dans les gouvernements.

³¹/₁₂ 1890.

Gouvernement.	Nombre des habitants.	Pour % de la population totale.
Nyland	239,456	10,66
Åbo et Björneborg	395,474	16,62
Tavastehus	257,851	10,84
Viborg	351,600	14,77
S:t Michel	180,920	7,60
Kuopio	290,654	12,21
Vasa	417,192	17,52
Uleåborg	246,993	10,38
Tout le pays	2,380,140	100,00

Tabl. n:o 11. Superficie des gouvernements.

³¹/₁₂ 1890.

Gouvernement.	Superficie km ² .	Pour % de la superf. totale.
Nyland	11,131	3,35
Åbo et Björneborg	23,136	6,97
Tavastehus	17,959	5,41
Viborg	31,409	9,46
S:t Michel	17,275	5,21
Kuopio	35,746	10,77
Vasa	38,309	11,54
Uleåborg	156,979	47,29
Tout le pays	331,944	100,00

Tabl. n:o 12. Densité de la population.

³¹/₁₂ 1890.

Gouvernement.	Nombre des habitants par km ² .
Nyland	21,5
Åbo et Björneborg	17,1
Tavastehus	14,4
Viborg	11,2
S:t Michel	10,5
Kuopio	8,1
Vasa	10,9
Uleåborg	1,6
Tout le pays	7,2

Au sujet de la carte indiquant la densité de la population (feuille n:o 17) on peut faire les remarques suivantes:

1) C'est dans le S.W. et le S. du pays, ainsi que sur les régions côtières d'Ostrobothnie, que la densité de la population est la plus grande; plus on monte vers le N. et l'E., plus cette densité diminue.

2) C'est en Laponie qu'elle est la moindre. Une bande claire descend jusqu'au lac de l'Uleå, où elle se sépare en deux branches: l'une se dirige au S.W. vers la région de Björneborg, l'autre vers le S.E. le long de la frontière russe.

3) De la partie S.W. du pays s'étend dans la direction du N.E., par Jyväskylä et Kuopio, jusqu'à la limite du gouvernement d'Uleåborg, une bande plus dense, avec, des deux côtés, une population plus clairsemée. Une bande semblable, partant de la frontière russe au N.W. de Saint-Petersbourg, longe le Ladoga, passe par Sordavala et Joensuu, et va rejoindre la précédente autour de Kuopio. Ces bandes indiquent, selon toute vraisemblance, les voies le long desquelles des immigrants venus des régions côtières ont, dans le cours des temps, colonisé l'intérieur du pays.

Tabl. n:o 13. Population dans les villes et les communes rurales.

	Année.	Villes.	Communes rurales.
		‰	
Tout le pays.	1805	5,50	94,50
	1810	4,73	95,27
	1820	5,38	94,62
	1830	5,58	94,42
	1840	5,85	94,15
	1850	6,44	93,56
	1860	6,32	93,68
	1870	7,44	92,56
	1880	8,41	91,59
	1890	9,89	90,11
Gouvernement.			
Nyland	1890	30,00	70,00
Åbo et Björneborg		12,45	87,55
Tavastehus		9,61	90,39
Viborg		8,89	91,11
S:t Michel		2,96	97,04
Kuopio		4,03	95,97
Vasa		5,26	94,74
Uleåborg		7,73	92,27

Il résulte du graphique que la population des villes augmente peu à peu de 1805 à 1890 en comparaison de la population des campagnes. La raison en est dans l'immigration considérable des campagnes vers les villes.

Remarque. Au sujet des graphiques de la feuille n:o 18, il est bon de remarquer que les dimensions des rectangles qui représentent les différentes années, ou le pays entier, les villes, les communes rurales, gouvernements etc., correspondent au chiffre absolu de population dans chacune de ces divisions à l'époque indiquée.

Tabl. n:o 14. Population selon la langue parlée.

1890.

	Finnois.	Suédois.	Autres langues.
	‰		
Tout le pays	86,07	13,56	0,37
Villes	64,14	33,37	2,49
Communes rurales	88,48	11,38	0,14
Gouvernement.			
Nyland	51,24	47,88	0,88
Åbo et Björneborg	83,63	16,27	0,10
Tavastehus	98,65	1,33	0,02
Viborg	96,16	2,44	1,40
S:t Michel	99,02	0,92	0,06
Kuopio	99,50	0,46	0,04
Vasa	69,66	30,31	0,03
Uleåborg	98,65	0,88	0,47

Tabl. n:o 15. Population selon le culte.

1890.

	Luthériens.	Grecs- orthodoxes.	Catholiques romains.
	‰		
Tout le pays	98,08	1,90	0,02
Villes	97,74	2,07	0,19
Communes rurales	98,12	1,88	—
Gouvernement.			
Nyland	99,37	0,51	0,12
Åbo et Björneborg	99,91	0,09	—
Tavastehus	100,00	—	—
Viborg	90,19	9,76	0,05
S:t Michel	99,90	0,10	—
Kuopio	96,94	3,06	—
Vasa	99,96	0,04	—
Uleåborg	100,00	—	—

Tabl. n:o 16. Aveugles, sourds-muets, aliénés.

1890.

	Aveugles.	Sourds-muets.	Aliénés.
	Sur 100,000 habitants.		
Tout le pays	155	116	271
Villes	79	67	221
Communes rurales	164	122	277
Sexe masculin	113	139	299
Sexe féminin	196	102	244

Tabl. n:o 17. Population au delà de 10 ans selon le degré d'instruction.

1890.

	Sans instruction.	Sachant lire seulement.	Sachant lire et écrire.	Education supérieure.
	%			
Tout le pays	2,1	75,4	20,5	2,0
Villes	0,8	34,9	51,1	13,2
Communes rurales	2,3	80,1	16,9	0,7
Gouvernement.				
Nyland	0,6	56,7	35,2	7,5
Åbo et Björneborg	0,5	73,3	23,6	2,6
Tavastehus	0,7	78,0	19,9	1,4
Viborg	6,1	72,4	19,9	1,6
S:t Michel	1,3	81,1	16,5	1,1
Kuopio	4,3	75,7	19,3	0,7
Vasa	0,8	83,1	15,0	1,1
Uleåborg	2,1	81,3	15,8	0,8
Finnois	2,2	79,7	17,5	0,6
Suédois	0,4	61,5	28,7	9,4

Tabl. 18. Population par professions.

1890.

Agriculture	74,75 %
Professions libérales et emplois publics	2,86 „
Industrie	8,00 „
Commerce	1,23 „
Communications	2,11 „
Professions diverses	4,36 „
Sans profession	6,69 „
	<hr/>
	100 %

Tabl. n:o 19. Population selon l'origine.

1890.

	Nés dans la com- mune où ils vi- vaient.	Nés dans une autre comm. du même gouverne- ment.	Nés dans un autre gouverne- ment.	Nés hors du pays.
	‰			
Tout le pays	82,26	12,19	4,97	0,58
Villes	44,29	30,23	22,93	2,55
Communes rurales	86,42	10,22	3,00	0,36
Gouvernement.				
Nyland	67,19	16,22	15,53	1,06
Åbo et Björneborg	74,35	21,68	3,57	0,40
Tavastehus	75,97	16,53	7,31	0,19
Viborg	86,95	5,65	5,98	1,42
S:t Michel	90,51	6,22	3,06	0,21
Kuopio	90,17	6,98	2,50	0,35
Vasa	86,26	11,00	2,38	0,36
Uleåborg	87,30	10,42	1,80	0,48
Sexe masculin	83,25	11,82	4,84	0,59
Sexe féminin	81,29	13,04	5,10	0,57

Le tableau, ainsi que le graphique correspondant, montrent nettement combien la population a peu de penchant, en général, à quitter sa terre natale, et aussi que la population en Finlande se compose presque exclusivement de personnes nées dans le pays.

Tabl. n:o 20. Population selon l'état social.

1890.

Noblesse	0,12 ‰
Clergé	0,26 „
Bourgeois	3,11 „
Paysans	26,15 „
Autres	70,36 „

Tabl. n:o 21. Représentés et non représentés à la diète.

1890.

	Représentés à la diète.	Non représentés à la diète.
	%	
Tout le pays	29,6	70,4
Villes	33,3	66,7
Communes rurales	29,3	70,7
Gouvernement.		
Nyland	24,2	75,8
Åbo et Björneborg	17,6	82,4
Tavastehus	17,3	82,7
Viborg	48,5	51,5
S:t Michel	28,8	71,2
Kuopio	29,4	70,6
Vasa	31,8	68,2
Uleåborg	38,5	61,5

La raison pour laquelle, dans le gouvernement de Viborg, un si grand nombre de personnes sont représentées à la diète, est que les fermes y sont en général plus petites que dans les autres parties du pays, ce qui augmente le nombre des possesseurs de terre, qui tous ont droit à être représentés à la diète.

A. Boxström.

Remarque. Le chiffre pour l'année 1890 dans le tabl. n:o 1 doit être en caractères gras.

Instruction populaire.

Si l'on fait abstraction de la moitié septentrionale du pays, à population très clairsemée, un coup d'oeil jeté sur la carte n:o 19 sur les „écoles dans les campagnes“ semble montrer que les écoles primaires sont très nombreuses et rapprochées les unes des autres. Si pourtant on y regarde de plus près, on voit que les groupements d'écoles relativement assez denses se présentent en général uniquement sous la forme d'une bande longeant la côte, à certains endroits plus large, à d'autres plus étroite, parfois tout à fait rétrécie, et, à son extrémité nord, constituant seulement un étroit ruban côtier. Ailleurs, on ne remarque de groupement continu et dense que le long de quelques grandes vallées fluviales, sur les versants des rivages de quelques grands lacs au centre, et, (ce dernier indépendant de conditions naturelles favorables), le long de la plus ancienne ligne de chemin de fer du pays, Helsingfors—Tavastehus. Ainsi les écoles primaires suivent, comme on est d'ailleurs porté à l'admettre a priori, les grandes voies ordinaires de toute la culture. Si le regard, quittant ces anciennes bandes de culture plus ou moins grandes, se porte sur les parties intérieures très étendues du pays, le coup d'oeil même le plus rapide montre que là, on voit les écoles „courir l'une après l'autre“ avec des intervalles de plusieurs milles. Quelque faible qu'on admette la densité de la population, on comprend pourtant sans plus de calculs que les écoles primaires, au moins dans toutes les régions de l'intérieur, sont trop peu nombreuses pour pouvoir rendre l'instruction populaire véritablement „générale“. Mais la mé-

me appréciation peut s'appliquer aussi aux régions côtières et au pays entier. L'idée même d'école primaire implique qu'elle doit être accessible à tous. A la date qui a servi de base pour l'établissement de la carte, pendant l'année scolaire 1896—97, le nombre des écoles primaires dans les campagnes (1403) ne donnait cependant, pour l'ensemble du pays, qu'une école par 1850 personnes environ. D'après les calculs ordinaires, il devrait pourtant y avoir pour ce chiffre trois écoles, si l'on veut fournir à tous les enfants en âge d'aller à l'école l'occasion de le faire. Sur une carte des écoles qui exprimerait l'état de choses auquel on doit tendre au point de vue de leur diffusion, celles-ci devraient apparaître au moins trois fois plus denses que sur la carte actuelle.

Quelques efforts qu'on fasse pour atteindre ce but, il sera difficile d'y arriver entièrement en moins de quelques dizaines d'années. Cette perspective serait tout à fait désolante, s'il ne fallait faire entrer en ligne de compte d'autres circonstances, pour apprécier l'instruction populaire générale en Finlande.

Dans le concept d'instruction populaire doit en effet entrer en ligne de compte, comme élément premier et essentiel, *la capacité générale de lecture* du peuple. Mais celle-ci, en Finlande, ne dépend pas uniquement des écoles primaires, qui au contraire exigent de leurs élèves, à l'entrée de l'école, la faculté de lire couramment. Naturellement, celui qui est passé par une école primaire profitera plus de toutes ses lectures qu'un autre qui sait lire sans avoir d'autres connaissances notables. Mais à une époque où la littérature populaire, embrassant toutes les branches des connaissances humaines, est répandue pour un faible prix dans chaque maison, et où le goût des journaux est devenu général, le simple fait de pouvoir lire joue aussi un grand rôle dans l'instruction populaire. Il ne faut donc pas se figurer les intervalles sur la carte entre les cercles des écoles primaires comme absolument foncés, mais simplement comme d'une teinte relativement plus sombre que le cercle qui avoisine immédiatement l'école, source d'instruction.

Avant qu'il existât une littérature dans la langue du peuple, il ne pouvait, bien entendu, être aucunement question d'apprendre au peuple à lire. C'est au milieu du XVI^e S. que furent imprimés les premiers livres en finnois, et c'est de cette époque qu'on peut dater les efforts pour enseigner au peuple

la lecture dans la Bible. Ce travail se trouva lié avec l'introduction de la Réforme, et ce devint l'office du clergé d'apprendre au peuple ces nouvelles connaissances. Les livres autres que les livres religieux ne subsistaient en général pas longtemps, et l'enseignement de la lecture n'avait pas d'autre but que de mettre chacun en état d'aller puiser ses connaissances chrétiennes dans la lecture du catéchisme, des psaumes et de la Bible. Le pasteur n'avait pas d'autre adjoint, pour enseigner la lecture et le catéchisme, que le sacristain, dont la charge principale à l'époque antérieure était précisément „d'instruire les enfants“. Mais il était bien entendu que les parents, quand ils savaient lire eux-mêmes, devaient y exercer leurs enfants pendant leur minorité; la négligence ou l'omission de ce devoir étaient punies d'amende. Il fallut longtemps avant que le peuple eût appris à lire d'une façon générale, mais tout indique qu'à la fin du XVII:e S., c. à. d. avant la Guerre du Nord, cette connaissance était très générale et bonne dans le pays, et assurément meilleure qu'elle ne le fut ensuite pendant bien des années après cette guerre. C'est pourquoi la loi ecclésiastique édictée en 1686 pouvait stipuler p. ex. que nul ne serait admis à l'absolution et à la cène s'il ne pouvait apprendre lui-même son enseignement religieux, et que nul ne serait marié s'il ne connaissait le catéchisme de Luther et n'avait pris part à la communion. Comme la même loi stipule qu'on doit s'annoncer par écrit à la communion, on pourrait croire que l'écriture était aussi répandue à cette époque dans le peuple des campagnes; mais, si cette connaissance existait, elle était sûrement rare, car cent ans plus tard, soit à la fin du XVIII:e S., il y avait même des maîtres d'école de paroisse qui ne savaient pas écrire, et on exprimait en 1768 le désir que chaque élève dans les écoles paroissiales pût au moins graver son nom et les femmes leurs initiales, „parce que même un paysan peut avoir besoin de le faire dans certaines occasions“.

Les maîtres d'école et les écoles paroissiales dont il vient d'être question avaient été introduits peu à peu parce qu'on trouvait que le clergé seul avec l'aide des sacristains ne pouvait suffire à la tâche de diriger le seul enseignement populaire alors existant. Au début, ces „maîtres d'école“ ne furent autorisés que dans certaines contrées, puis dans tout le

royaume; enfin, lorsqu'on eut reconnu que leur création avait fait une „oeuvre bénie“, un édit royal fut formellement promulgué en 1760, portant „que, dans les endroits où les paroisses, par leur étendue, rendront la chose nécessaire, et où les sacristains ne pourront, comme ils le doivent selon la loi ecclésiastique, assurer convenablement l'instruction des enfants de la paroisse, celle-ci devra songer à se procurer de ces maîtres pour les enfants“. Le maître allait de village en village, s'arrêtant quelque temps à chaque endroit. C'est ainsi que naquirent les „écoles ambulantes“ dont ensuite le nombre alla toujours croissant, et pour lesquelles récemment on a commencé à former des maîtres et maîtresses, tandis qu'on cherchait à donner aux écoles mêmes une meilleure organisation et à les rendre plus efficaces en les faisant séjourner plus longtemps, 4 à 6 semaines, dans chaque endroit.

Il n'y a pas eu en général d'autres écoles pour assurer cette première instruction générale, exclusivement religieuse; et quand la nouvelle loi ecclésiastique fut promulguée en Finlande en 1869, on n'y introduisit pas davantage d'écoles spéciales dans ce dessein. Le facteur principal de cet enseignement a été *l'instruction à la maison*, qui repose sur l'obligation formelle des parents de „faire soigneusement étudier leurs enfants pour apprendre à lire la Bible et le catéchisme“. Les écoles, même ambulantes, ne sont venues s'y joindre que comme un appui. Par contre, dès l'époque ancienne, on prescrivit des *interrogations* spéciales à l'église pour permettre au clergé de s'assurer si les membres de leur paroisse, jeunes et vieux, savaient lire, et s'ils connaissaient leur catéchisme et la religion chrétienne. Les interrogations à la maison ou *épreuves de lecture* furent prescrites dans leur organisation présente dès 1726; mais elles ne semblent pas avoir été exactement fixées pendant le siècle dernier. *L'école* spéciale *d'écriture*, pour ceux qui pour la première fois devaient être admis à la communion, est mentionnée au XVIII:e S. plutôt comme exception que comme règle, et pendant la première moitié de ce siècle elle ne consistait souvent qu'en quelques jours d'enseignement avec les dizaines ou les centaines de postulants réunis tous ensemble.

Dans ce qui précède, on a rendu compte de ce qui a été et reste encore le seul enseignement primaire obligatoire

en Finlande. D'après les dernières statistiques officielles en Finlande, indiquant la situation au 1^{er} Mai 1896, parmi les 449,915 enfants de 7 à 15 ans qui existaient alors dans les communautés luthériennes du pays, il y en avait 9,455 qui n'avaient aucune instruction, soit par suite d'infirmités naturelles, soit pour d'autres raisons. Le reste avait reçu l'instruction générale biblique et religieuse. Parmi les illettrés, il y en avait cependant plus de la moitié au dessous de dix ans. Sur 7,763 enfants du même âge dans les communautés grecques-orthodoxes, 2,321 manquaient de toute instruction. Les écoles ambulantes donnaient l'instruction à cette date à 192,832 enfants. On peut se faire une idée de la *connaissance générale de l'écriture* par le fait que la célèbre adresse monumentale du printemps de 1899, où seules les personnes adultes et sachant écrire eurent le droit de souscrire, était signée par plus d'un cinquième de la population totale.

Cette instruction religieuse et domestique constitue la base de l'instruction primaire au sens moderne, c. à. d. de celle que donnent les *écoles du peuple* (écoles primaires), auxquelles nous allons passer maintenant.

Les grands mouvements dans le domaine de l'éducation et de l'instruction qui se sont produits en Europe pendant la seconde moitié du XVIII^e S. n'ont atteint la Finlande que très tard. Ce n'est qu'à la fin de ce siècle qu'on y voit exprimer et répandre çà et là l'idée que l'instruction populaire devrait et pourrait comprendre aussi d'autres matières que la religion et les sujets connexes. Par les stipulations testamentaires d'un particulier furent créées au commencement du siècle dans la région de Tammerfors les écoles dites d'Ahlman, d'après le nom du testateur; elles avaient pour objet d'enseigner „non seulement la lecture et le christianisme, ainsi que, si on le désire, l'écriture et le calcul, mais encore les chapitres les plus utiles de l'économie rurale rationnelle“; après 1811 on en institua dans 6 à 7 paroisses de cette région, à l'intérieur desquelles et entre lesquelles elles voyageaient. Leur importance réside cependant moins dans le fait qu'elles formaient une espèce d'écoles populaires, que dans la discussion qui s'éleva, très vive pour l'époque, sur la meilleure manière de les instituer et de les organiser. C'est en effet au cours de cette discussion que l'on vit apparaître

pour la première fois en Finlande des déclarations où se reflètent les idées nouvelles en matière d'éducation et d'instruction, spécialement d'instruction primaire, auxquelles on était déjà arrivé dans les autres pays d'Europe, grâce surtout aux efforts du noble réformateur suisse Pestalozzi. Quand on se fut ainsi une fois habitué en Finlande à l'idée de véritables écoles pour le développement des paysans et du peuple tout entier, on apprit aussi à connaître les écoles dites d'enseignement mutuel (organisées à Åbo, à Helsingfors, et dans quelques autres endroits), qui reçurent ordinairement le nom de leurs promoteurs, les Anglais Bell et Lancastre; et on conçut ainsi la possibilité d'instruire dans les écoles même les grandes masses. L'époque était favorable à l'acceptation de ces idées nouvelles et d'autres semblables, parce que des courants intellectuels de plusieurs sortes traversaient à cette date la société finlandaise; c'est pourquoi, pendant les années 1840, on voit s'exprimer, d'une façon déjà très générale et avec beaucoup de force, le désir de véritables écoles primaires. Une époque nouvelle commença aussi pour la Finlande après la guerre de Crimée et l'avènement d'*Alexandre II*, et dans la séance historique du sénat du 24 Mars 1856, présidée par l'empereur, celui-ci satisfait au désir de l'opinion éclairée du pays, en plaçant au nombre des cinq grandes réformes que cette séance fit entrer dans une phase nouvelle, la charge donnée au sénat de „préparer un projet indiquant les moyens de faciliter l'organisation, dans les communes du pays, d'écoles pour l'instruction populaire“.

C'est de cette époque, et de cet événement, que l'enseignement primaire en Finlande date son commencement. Les enquêtes, délibérations et mesures préalables prises pour résoudre le mieux possible cette question nouvelle et d'un intérêt si grave pour le pays occupèrent encore toute une dizaine d'années. Cependant, après que les bases de l'organisation de l'enseignement populaire eurent été fixées par une ordonnance de 1858, que l'homme auquel cette organisation fut à peu près confiée, le pasteur *Uno Cygnæus*, ancien inspecteur des écoles finnoises de St Pétersbourg, eut été nommé inspecteur général des écoles populaires en Finlande, et qu'en 1863 on eut ouvert à Jyväskylä une école normale (seminarium) pour former à la fois des maîtres et des maîtresses, avec le finnois pour langue d'enseignement, on édicta le 11 Mai 1866 le „Décret sur l'or-

ganisation de l'enseignement primaire dans le Grand Duché de Finlande", par lequel cette administration importante vit son organisation future convenablement fixée et garantie. A cette époque, il y avait déjà dans le pays quelques dizaines d'écoles qui pouvaient passer pour des écoles primaires; mais ce n'est que par la sortie des écoles normales de maîtres et maîtresses formés au point de vue pédagogique, qui commença en 1867 et s'est continué depuis annuellement, que le mouvement d'instruction primaire est entré dans la voie régulière.

On va donner ici, en prenant pour point de départ cette année 1867, et de dix en dix ans, quelques statistiques montrant *l'accroissement du nombre des écoles primaires* pendant les trois périodes décennales que compte déjà d'existence l'enseignement primaire en Finlande. Il est bon de remarquer qu'il n'y a jamais eu pendant cette période la moindre pression pour instituer ou entretenir ces écoles, mais que le développement tout entier s'est fait par voie de créations volontaires.

Il y avait une école fixe:

année scolaire 1870—78 dans	213	} communes rurales, sur	{	466
„ 1887—88 „	383			471
„ 1897—98 „	456			469
			un total de	

Il y avait plus d'une école:

année scolaire 1877—78 dans	50,7 %	} du nombre total des	{	communes qui avaient	une école primaire.
" 1887—88 "	51,7 %				
" 1897—98 "	67,5 %				

Pendant l'année scolaire 1877—78, le chiffre maximum des écoles primaires que comptât une commune était de 6 (dans deux communes); en 1887—88 il était de 8 (dans une commune, de 7 dans 3, 6 dans 4 etc.); enfin en 1897—98 de 18 (dans une commune, de 16 dans 3, 14 dans 2 etc.).

Le nombre des écoles primaires dans les campagnes était:

	nombre total.	éc. de garçons.	éc. de filles.	éc. mixtes.
en 1877—78 . . de	357	96	89	172
" 1887—88 . . "	755	157	152	446
" 1897—98 . . "	1,520	153	151	1,206,

d'où il résulte que le nombre des écoles mixtes en 1877—78 était de 48,2 %, en 1887—88 de 58,7 % et en 1897—98 de 79,9 % du nombre total des écoles primaires du pays.

Le personnel enseignant se composait:

en 1877—78	de 211 maîtres et 152 maîtresses	=	363 personnes
„ 1887—88	„ 459 „ 318	=	777 „
„ 1897—98	„ 876 „ 830	=	1,706 „

On n'a compris ici que les maîtres et maîtresses auxquels a été payé le traitement annuel ordinaire de l'Etat, s'élevant maintenant à 800 marcs pour chaque maître et à 600 pour chaque maîtresse, avec une augmentation graduelle de 50 % en 20 ans. Pendant la dernière année scolaire mentionnée, il y avait en outre, attachés au service des écoles primaires à la campagne, 723 personnes, employées en partie comme maîtres et maîtresses de travaux manuels, en partie à un autre titre, et momentanément. A la maîtresse de travaux manuels l'état donne une gratification de 50, au maître de „métiers domestiques“ (handslôjd) une de 75 marcs par an, les communes fournissant un supplément à part.

Pendant la dernière année scolaire mentionnée, de tout le personnel enseignant dans les écoles rurales, 1,227 membres étaient sortis des écoles normales, tandis que 479 n'avaient pas le certificat de sortie de ces établissements. Cette situation montre le manque de maîtres qui se fait encore sentir à l'heure actuelle, et qui oblige à employer jusqu'à nouvel ordre, pour remplir les fonctions de maîtres, une foule de personnes qui ne sont pas complètement compétentes.

Le nombre des élèves se montait:

en 1877—78	à 7,824 garçons et 5,623 filles,	en tout	13,447
„ 1887—88	„ 16,414 „ 11,932	„ „	28,346
„ 1897—98	„ 37,730 „ 30,924	„ „	68,654

En moyenne, il venait en 1877—78 à chaque école 38 élèves, autant en 1887—88, mais en 1897—98 45; chaque maître et maîtresse a une moyenne de 40 élèves.

Afin de former les maîtres et maîtresses pour les écoles primaires, on a, outre *l'école normale* de Jyväskylä, ouvert aux lieux et aux dates qui suivent des écoles normales qui, comme la précédente, ont une durée de cours de 4 ans, et auxquelles sont adjointes des écoles modèles (normalskolor) ou d'exercice: à Ekenäs en 1871 pour maîtresses suédoises, à Nykarleby en 1873 pour maîtres suédois, à Sordavala en 1880 une école normale mixte pour maîtres et maîtresses finnois, à Raumo en 1896 pour maîtres finnois et à Brahestad en 1896

pour maîtresses finnoises. Pendant l'automne de 1899, on ouvrira de plus à Heinola une école pour maîtresses finnoises et, pour l'automne de 1900, à un endroit non encore fixé dans le Nord du pays, une école pour maîtres finnois. Aux quatre premières de ces écoles est joint un internat. Les deux écoles mixtes, les plus grandes du pays, sont organisées avec divisions séparées pour les élèves hommes et les élèves femmes. Le nombre total des élèves dans les écoles normales se composait pendant l'année 1897—98 de 407 hommes et 471 femmes, en tout 878. Dans les écoles modèles étaient instruits en même temps 879 enfants.

L'année dernière, l'enseignement primaire en Finlande est entré dans une phase nouvelle. En effet, un décret du 24 Mai 1898 a décidé que, dans l'intervalle de trois ans, toutes les communes rurales devront avoir partagé leur territoire en districts tels que, autant que possible, tous les enfants puissent aller à l'école primaire, sans avoir, en règle générale, à faire plus de 5 kilomètres pour y arriver. Aussitôt la division en districts opérée, chaque district pourra exiger qu'une école primaire y soit instituée par la commune, dès que le nombre des enfants en âge de la suivre (9 à 16 ans) atteindra 30. Ceci est la première forme, et semble-t-il, une forme très mitigée de *l'instruction obligatoire* en Finlande. Quant à une obligation *générale* pour tous les enfants en âge d'assister à l'école d'en suivre complètement les cours, il est par contre encore impossible d'y songer.

Pour ce qui concerne les *villes* de Finlande, dont nous n'avons pas parlé encore, le décret de 1866 sur les écoles leur impose déjà l'obligation d'instituer et d'entretenir des écoles primaires dans une mesure telle que tous les enfants qui, à la maison ou dans d'autres écoles, ne recevraient pas un enseignement correspondant ou plus complet, soient instruits de 8 à 14 ans. L'organisation ainsi stipulée est maintenant à peu près achevée. Pendant l'année scolaire 1897—98, les écoles primaires dans toutes les villes (y compris les écoles modèles annexées aux écoles normales) étaient suivies par 12,516 garçons et 12,871 filles, en tout 25,387 enfants. Le personnel enseignant se composait de 213 maîtres et 571 maîtresses, en tout 784 personnes. Les villes obtiennent pour l'entretien de leurs écoles

un secours de l'Etat, correspondant à 25 % de certaines dépenses des écoles fixées dans la loi.

Le *budget* des dépenses pour l'ensemble de l'enseignement populaire s'élève pour l'année présente (1899) à 2,291,840 marcs fournis par voie d'impôts, dont par suite la diète a le droit de fixer la destination. Il s'y ajoute encore pour certains postes, surtout pour les écoles normales et l'inspection des écoles primaires du pays (qui, à ce point de vue, sont divisées en 16 districts d'inspection avec un inspecteur spécial par district), un peu plus de 700,000 marcs compris dans le budget général. En chiffres ronds, la contribution de l'Etat à l'enseignement primaire atteint donc à l'heure présente au moins 3 millions de marcs par an. Les dépenses directes des communes pour le même objet sont sûrement un peu plus grandes.

Depuis environ une dizaine d'années, l'enseignement primaire a reçu en Finlande une annexe toute spontanée par l'institution *d'écoles primaires supérieures* d'après le modèle scandinave, et surtout danois. Pendant la première moitié des années 1890, on en fonda chaque année dans diverses parties du pays, qui furent très suivies par les paysans. Elles étaient entretenues entièrement au moyen de contributions volontaires. Bien que les diètes aient plusieurs fois, pour leur part, ouvert des crédits pour l'entretien des écoles primaires supérieures, ces écoles n'en ont profité jusqu'ici que dans le cas où leur programme était surtout pratique, et où elles s'ouvraient ou s'unissaient avec des écoles dites „d'agriculture ou de ménagères“ : c'est ce qu'ont fait la plupart des écoles primaires supérieures, pour des considérations économiques. Pourtant la plus grande part de leurs frais d'entretien continuent d'être couverts par des contributions volontaires de cautions. Le budget annuel d'un établissement de ce genre se monte en moyenne à 7 ou 8,000 marcs. Le personnel enseignant se compose généralement d'un directeur, un maître et une maîtresse. Toutes ces écoles, dont le cours, qui dure une année, s'étend généralement au semestre d'hiver, 1^{er} Novembre—1^{er} Mai, sont fréquentées à la fois par des élèves des deux sexes. Le nombre des élèves, autant qu'on a pu le calculer d'après les renseignements, jusqu'ici incomplets, qui ont été fournis, s'élève à environ 800 par an.

A l'heure présente, il y a dans le pays 21 écoles primaires supérieures, localisées de la façon suivante: dans le *S. W. de la Finlande*: une suédoise à Åland, une suédoise à Pargas et une finnoise à Huittinen (à quoi s'ajoutera cet automne une finnoise dans la région d'Åbo); dans le *Nyland*: suédoises à Borgå, Esbo et Ingå (Vestankvarn, non marquée sur la carte), finnoises à Kymmene et Vihti; en *Ostrobothnie*: une suédoise à Kronoby, finnoises à Ilmajoki, Haapavesi et Liminka (en outre il semble qu'il doive bientôt s'en créer une suédoise dans le S. de l'Ostrobothnie); dans le *Tavastland*: finnoises à Kangasala (non marquée sur la carte), Sääksmäki, Lahti et Laukaa; dans le *Savolaks*: finnoises à Maaninka et Joroisi, et en *Carélie*: finnoises à Virolahti, Uusikirkko et Kontiolaks.

Ces écoles supérieures présupposent l'activité des écoles primaires et prennent part, en tant qu'il s'agit du développement et de l'amélioration de la classe des paysans, au même travail d'éducation populaire que les écoles primaires.

G. Lönnbeck.

Statistique agricole.

Les cartes des feuilles n^{os} 20 et 21 sont destinées à éclairer les récoltes, les ressources en chevaux et en race bovine, et l'exportation du beurre des différentes communes à destination, soit de l'étranger, soit des autres communes.

Les matériaux qui ont servi de base à la confection des deux premières espèces de cartes ont été fournis par le bureau de statistique, sur la demande du colonel Max Alfthan, et comprennent, pour chaque commune, le relevé de la récolte en orge, avoine, seigle et pommes de terre pour chacune des années 1893 à 1895, ainsi que le dénombrement des races chevaline et bovine à la fin de l'année 1895. Pour l'exportation du beurre, les matériaux se rapportent à l'année 1896, et ont été rassemblés par la Direction de l'agriculture au moyen de questionnaires envoyés à des personnes d'une compétence assurée, qui ont indiqué le nombre de kg de beurre expédiés de la commune, soit pour l'étranger, soit à destination d'autres communes.

Pour mettre en oeuvre ces matériaux sur les cartes concernant les récoltes et les ressources en boeufs et chevaux, on a pris pour chaque commune la récolte moyenne annuelle en céréales et en pommes de terre; les chiffres de ces récoltes, ceux du bétail en 1895 et la quantité de beurre exportée en 1895 ont été ensuite divisés a) par le nombre d'habitants, b) par la surface en km² de la commune. De plus, on a calculé quelle proportion chaque espèce différente: orge, avoine, seigle, constituait dans la récolte totale en céréales pour chaque commune, en y comprenant aussi le froment et

le méteil, ce dernier réparti également entre l'orge et l'avoine ¹⁾. Puis, s'appuyant sur les chiffres obtenus, on a réuni les communes en groupes convenables: p. ex., en prenant la récolte en seigle par habitant, on a réuni dans le dernier groupe les communes où elle est inférieure à un hectolitre par habitant, puis au dessus celles où la récolte est comprise entre 1 et 1,5 hl etc. Les communes d'un même groupe ont été indiquées par une nuance identique; pourtant l'échelle à laquelle ont été faites les cartes a eu pour résultat de faire passer certaines communes à la classe immédiatement inférieure ou supérieure. Le sens des nuances est indiqué dans le coin de chaque carte, en haut à gauche: les nuances foncées correspondent aux quantités plus grandes, les nuances claires aux quantités moindres. Ainsi les cartes fournissent une image claire des conditions économiques qu'elles doivent servir à illustrer.

Cependant il y a intérêt à entrer dans une explication plus détaillée des cartes, et, dans ce qui suit, nous réunirons, pour les examiner ensemble, les trois cartes qui correspondent à chaque espèce de céréales: orge, avoine, seigle.

Orge. (Cartes V, VII, X).

La carte n:o X, qui représente la proportion de l'orge récoltée dans chaque commune par rapport à la récolte totale en céréales, montre clairement que la culture de l'orge augmente d'importance à mesure qu'on monte vers le N. Tandis que, dans la partie tout à fait méridionale de la Finlande, l'orge n'atteint pas 10 % de la récolte totale en grains, elle en constitue, dans le N. de l'Ostrobothnie, plus de la moitié, et va jusqu'à dépasser 70 % en Laponie. Dans la contrée située le plus au N. de la Laponie, à Utsjoki, on ne récolte absolument aucune céréale. C'est aussi le cas pour la pointe septentrionale (commune de Enontekiö) du coin de pays qui s'enfonce au N.W. entre la Suède et la Norvège. Cette partie inculte de Muonio apparaît cependant sur la carte comme productrice de céréales, parce que les communes n'ont pas été divisées davantage. La progression du S. au N. est continue, comme

¹⁾ Les cartes n:os III, IX, X et XIII sont dressées par M. le prof. *Fredr. Elfving*.

le montrent les nuances de plus en plus foncées dans la direction du N. Naturellement, il ne faudrait pas en conclure que la récolte absolue en orge fût plus grande en Laponie que dans le reste du pays. La carte VII montre que, dans ces régions septentrionales, la récolte en orge par km² est moindre que plus loin vers le S., et en particulier bien moindre que le long de la bande côtière Kristinestad—Uleåborg. Mais, si on prend la récolte par habitant, la carte V montre qu'en Laponie elle est partout plus grande que dans la partie S. du pays, et il ressort aussi de la carte qu'elle est plus forte dans la partie située au N. de la latitude de Vasa que dans la partie située au S.

On peut mentionner aussi que, comparées l'une à l'autre, les deux cartes V et VII montrent entre elles des différences bien plus grandes que les cartes analogues correspondant aux autres céréales (et les cartes VI et VIII).

Dans le tableau suivant, on a réuni tous les renseignements concernant les récoltes d'orge, groupés d'après les gouvernements.

Gouvernement.	Récolte d'orge de 1893 à 1895.			
	Récolte annuelle moyenne en hl.	% de la récolte totale de céréales.	Nombre d'hl par km ² .	Nombre d'hl par hab. pop. rurale.
Nyland	67,208	5,3	6,07	0,38
Åbo et Björneborg . . .	337,236	12,5	14,60	0,94
Tavastehus	164,923	10,5	9,10	0,68
Viborg	173,576	11,8	5,55	0,51
S:t Michel	133,308	14,3	7,70	0,74
Kuopio	331,241	30,7	9,28	1,17
Vasa	504,293	21,8	13,20	1,29
Uleåborg	376,810	59,6	2,40	1,67
Pays entier	2,088,595	17,4	6,30	0,95

Il ressort de ce tableau que la récolte d'orge, aussi bien en proportion de la récolte totale en céréales que calculée par habitant, est supérieure dans les 3 gouvernements du N. à ce qu'elle est dans le S. La récolte par km² atteint son maximum dans les gouvernements d'Åbo-Björneborg et de Vasa.

Avoine (cartes VI, VIII, XIII).

Un coup d'oeil jeté sur la carte XIII montre que la culture de l'avoine se présente dans des conditions tout à fait opposées à celle de l'orge. Dans la Finlande méridionale, c'est l'avoine qui est la céréale principale, dont le rendement constitue plus de la moitié de la récolte totale en grains; mais à mesure qu'on monte vers le N., l'avoine diminue d'importance en comparaison du seigle et de l'orge. Dans le S. de l'Ostrobothnie, on rencontre encore des champs d'avoine très importants dans les marécages récemment gagnés à la culture; mais, plus loin au N., la culture en devient de plus en plus rare, si bien que, dans une grande partie du gouvernement d'Uleåborg, la récolte en avoine n'atteint pas même 10 % de toute la récolte en céréales du gouvernement. Au N. du 68:e degré et dans la Laponie orientale (Kuolajärvi) on ne récolte pas du tout d'avoine.

Les trois cartes consacrées à la récolte de l'avoine présentent dans leurs traits généraux une grande ressemblance entre elles, quoique la carte XIII ait partout une couleur plus foncée. Dans les contrées où la récolte par habitant est plus grande, celle par km² l'est aussi en règle générale.

Gouvernement.	Récolte d'avoine de 1893 à 1895.			
	Récolte annuelle moyenne en hl.	% de la récolte totale.	Nombre d'hl par km ² .	Nombre d'hl par hab. pop. rurale.
Nyland	742,458	58,8	67,0	4,20
Åbo et Björneborg . . .	1,489,064	54,2	64,5	1,15
Tavastehus	868,092	54,0	48,3	3,60
Viborg	838,243	55,7	26,6	2,47
S:t Michel	489,411	46,3	28,3	2,73
Kuopio	293,243	27,4	8,2	1,04
Vasa	1,024,273	44,3	26,7	2,61
Uleåborg	55,002	8,8	0,35	0,24
Pays entier	5,799,786	47,6	17,5	2,64

Comme on le voit, la culture de l'avoine atteint sa plus grande intensité dans les gouvernements de Nyland et d'Åbo-Björneborg; dans ce dernier gouvernement, la moyenne est un peu abaissée par les faibles quantités qu'on en cultive à

Åland et dans les parties septentrionales du gouvernement. Les parties méridionales du gouvernement de Vasa se distinguent aussi par une grande culture d'avoine. C'est de ces dernières régions et des communes voisines d'Åbo que se fait la principale exportation d'avoine de Finlande.

Seigle (cartes II, IV et IX).

D'après la carte IX, on voit que, en ce qui concerne la proportion de la récolte de seigle par rapport à la récolte totale en céréales, on ne peut énoncer de règle aussi précise que pour l'orge et l'avoine. Certainement la culture du seigle est insignifiante en Laponie, où il ne s'étend pas au N. du 68:e degré (le peu qu'on en cultive à Inari ne mérite pas d'être mentionné); mais il ne se manifeste pas d'accroissement continu à partir de cette limite septentrionale dans la direction du S., comme on pourrait être tenté de l'admettre. La seule chose qu'on puisse dire, c'est que le seigle est relativement plus cultivé dans l'intérieur du pays que sur les côtes.

Les variations de la récolte en seigle par habitant et par km² ressortent des cartes II et IV. La récolte par habitant varie moins que celle de l'orge et de l'avoine; celle par km² dépend par suite principalement de la densité de population, ce qui fait que la carte IV présente dans ses traits généraux une ressemblance avec la carte de la densité de population.

Gouvernement.	Récolte de seigle de 1893 à 1895.			
	Récolte annuelle moyenne en hl.	% de la récolte totale.	Nombre d'hl par km ² .	Nombre d'hl par hab. pop. rurale.
Nyland	442,342	34,4	39,8	2,50
Åbo et Björneborg	885,709	32,2	38,3	2,47
Tavastehus	570,905	35,4	31,7	2,37
Viborg	485,143	32,4	15,5	1,43
S:t Michel	439,236	39,3	25,4	2,45
Kuopio	469,208	41,7	13,1	1,66
Vasa	780,713	33,9	20,3	2,00
Uleåborg	202,173	31,6	1,28	0,89
Pays entier	4,275,429	34,6	12,9	1,95

La proportion de la récolte de seigle par rapport à la récolte totale de céréales ne varie que légèrement de gouvernement à gouvernement, mais elle est pourtant, comme on l'a dit, un peu plus forte dans les trois gouvernements de l'intérieur que dans les gouvernements côtiers. Il ne s'exporte de seigle en quantité un peu notable que du S.W. du gouvernement de Vasa.

Changements dans les conditions générales des récoltes de 1866 à 1895.

La culture des trois espèces de céréales mentionnées plus haut dépend en partie du climat, et en partie des conditions générales économiques et historiques. L'orge est celle qui a été cultivée la première, et qui convient le mieux aux courts étés de la Finlande septentrionale; elle y est d'un rendement plus sûr que le seigle et l'avoine. A la latitude de 64°, l'orge est encore la céréale la plus importante, mais plus on descend vers le S., plus augmentent les chances d'une culture rémunératrice des deux autres céréales. Dans la Finlande centrale, elles rivalisent entre elles; dans la partie méridionale du pays, l'avoine a refoulé le seigle. Il y a quelques dizaines d'années encore, le seigle était la culture la plus importante du pays, mais l'avoine l'a repoussé au second plan, grâce au développement de la laiterie et à la baisse des prix. Ce changement a commencé sur les régions côtières et s'y est poursuivi, surtout dans la Finlande méridionale, plus complètement que dans l'intérieur du pays. A Åland on cultive encore de préférence le seigle, qui constitue 65,7 % de la récolte totale en céréales, tandis que l'avoine n'atteint que 30,7 %.

Pour rendre plus visible la manière dont l'avoine a refoulé le seigle aussi bien que l'orge, on a réuni, pour la période trentenaire 1866—95, les relevés de récoltes des divers gouvernements, et calculé, pour chaque période quinquennale, la proportion constituée dans chaque gouvernement par les quantités de seigle, d'avoine et d'orge qu'on y récolte. A l'aide de ces chiffres, on a, selon la méthode graphique ordinaire, tracé, pour chaque gouvernement et pour le pays tout entier, des lignes brisées (v. gr. 1) qui donnent une image claire des changements dans les conditions générales des récoltes.

Il ressort ainsi p. ex. des lignes qui se rapportent au gouvernement de Nyland que la récolte d'avoine, pendant la période de 1866 à 1870, atteignait 37 % de la récolte totale du gouvernement, mais qu'elle a peu à peu augmenté, si bien que, pendant la période de 1891 à 1895, elle montait à près de 56,5 %, tandis que le seigle, pendant le même intervalle, tombait de 52,5 % à 38 %. La situation réciproque des deux lignes montre que, pendant les trois premières périodes quinquennales, 1866—70, 1871—75, 1876—80, le seigle était la culture principale, tandis que, pendant les trois dernières, l'avoine l'a emporté sur lui. L'orge a elle aussi diminué d'importance; sa courbe baisse graduellement de 10,5 % à 5,3 %. La signification des lignes sera donc claire pour le lecteur.

Le caractère général des lignes pour chaque gouvernement et pour le pays entier est que la ligne de l'avoine s'élève, tandis que les deux autres s'abaissent. Ce n'est que dans les deux gouvernements de Kuopio et d'Uleåborg que la ligne de l'avoine reste sans cesse au dessous de celles du seigle et de l'orge; dans les autres gouvernements, et dans le pays pris en entier, elle s'est élevée au dessus de l'une ou de chacune des deux autres. L'époque où la ligne de l'avoine coupe celle du seigle diffère un peu avec les gouvernements; mais on voit que, dans les deux gouvernements de l'intérieur, Tavastehus et St Michel, la culture de l'avoine n'a dépassé celle du seigle qu'à une époque un peu plus tardive que dans les gouvernements côtiers.

Au début de la période considérée, la céréale la plus répandue dans le pays était d'une façon générale le seigle (48 %), puis l'orge (27,7 %), et ensuite l'avoine (21,3 %); à la fin, c'est l'avoine qui occupe la première place (47 %), dépassant le seigle et l'orge, dont les proportions sont maintenant tombées à 36,4 et 16,4 %.

Il est bon de noter que les lignes pour le gouvernement de Vasa ont à peu près la même direction que celles pour le pays entier; la ligne de l'avoine y coupe aussi les deux autres, et atteint presque, pendant la dernière période quinquennale, la même hauteur que celle du pays tout entier, si bien que ce gouvernement peut être considéré comme la norme pour le pays entier.

Dans le gouvernement de Kuopio, l'ordre pour les trois espèces de céréales est resté le même pendant cette période

trentenaire: seigle, orge, avoine. Cependant les lignes pour l'orge et l'avoine se sont rapprochées d'une façon sensible, et il résulte des relevés pour 1896 qu'elles se sont croisées entre 1895 et 1896 (avoine 28,5 % orge 27,3 % en 1896). De même, les lignes pour l'avoine et le seigle se rapprochent l'une de l'autre, mais il se passera sans doute quelques années avant qu'elles se rencontrent.

Dans le gouvernement d'Uleåborg, la ligne de l'orge dépasse les deux autres; là aussi, tandis que la ligne du seigle s'abaisse, celle de l'avoine s'élève.

Nous donnons dans le tableau suivant les chiffres d'après lesquels ont été tracées les lignes.

Récolte en proportion de la récolte totale de céréales.

Gouvernement.	1866—1870			1871—1875			1876—1880			1881—1885			1886—1890			1891—1895		
	Seigle ‰	Orge ‰	Avoine ‰	Seigle ‰	Orge ‰	Avoine ‰	Seigle ‰	Orge ‰	Avoine ‰	Seigle ‰	Orge ‰	Avoine ‰	Seigle ‰	Orge ‰	Avoine ‰	Seigle ‰	Orge ‰	Avoine ‰
Nyland . . .	52,5	10,5	37,0	57,8	9,5	32,7	57,8	9,6	32,6	43,8	6,8	49,4	43,7	5,2	51,1	38,1	5,3	56,6
Åbo et Björne- borg . . .	49,1	14,5	36,4	52,6	13,9	33,5	45,4	11,9	42,7	42,9	10,6	46,5	37,5	8,9	53,6	35,6	9,0	55,4
Tavastehus . .	55,4	18,8	25,8	55,4	15,2	29,4	47,1	14,9	38,0	43,4	13,6	43,0	41,9	11,4	46,7	36,6	10,4	53,0
Viborg . . .	44,5	17,0	38,5	45,2	14,6	40,2	38,8	12,0	49,2	37,0	12,8	50,2	39,1	11,3	49,6	34,6	11,7	53,7
S:t Michel . .	52,3	21,4	26,3	52,2	18,4	29,4	45,0	17,8	37,2	43,9	16,7	39,4	42,8	14,3	42,9	41,7	12,6	45,7
Kuopio . . .	49,6	42,0	8,4	45,4	44,3	10,3	48,6	36,8	14,6	42,0	39,9	18,1	41,7	37,2	21,1	43,4	30,5	26,1
Vasa . . .	45,0	39,3	15,7	49,6	36,4	14,0	42,0	29,8	28,2	38,8	28,7	32,5	35,0	24,2	40,8	33,1	21,7	45,2
Uleåborg . . .	33,9	64,2	1,9	32,4	65,1	2,5	34,9	63,5	1,6	31,8	65,0	3,2	30,4	62,5	7,1	31,2	60,0	8,8
Pays entier	48,0	27,7	24,3	49,3	25,8	24,7	43,7	21,4	34,9	40,7	21,4	37,9	38,8	18,4	42,8	36,4	16,4	47,2

Récolte totale en céréales (cartes I et III).

Les récoltes totales de seigle, d'orge, d'avoine, de froment et de méteil, calculées par habitant et par km², sont représentées sur les cartes I et III, qui, comme on le voit, présentent de grandes ressemblances entre elles dans leurs traits généraux.

Dans le tableau suivant, on a indiqué les chiffres des récoltes pour les différents gouvernements et pour le pays tout entier:

Récolte totale 1893—1895.

Gouvernement.	Récolte annuelle moyenne en hl.	Nombre d'hl par km ² .	Nombre d'hl par hab. pop. rurale.
Nyland	1,285,359	116	7,29
Åbo et Björneborg	2,758,961	119	7,69
Tavastehus	1,618,465	90	6,72
Viborg	1,505,232	48	4,44
S:t Michel	1,115,774	64,5	6,22
Kuopio	1,124,807	31,4	3,97
Vasa	2,313,265	60,3	5,90
Uleåborg	636,256	4,04	2,82
Pays entier	12,358,119	37,3	5,62

Les chiffres dans les deux dernières colonnes sont liés les uns aux autres; les élévations et les abaissements se correspondent.

Parmi les gouvernements, c'est celui d'Åbo-Björneborg qui tient la tête avec une récolte de 7,69 hl par habitant et de 119 hl par km²; il est suivi par le gouvernement de Nyland. Dans le premier, la récolte varie selon les régions dans de telles proportions que les communes se répartissent entre tous les groupes, tandis que dans le gouvernement de Nyland le plus grand nombre des communes (31 sur 38) appartiennent à la classe dont la récolte est de 6 à 8 ou 8 à 10 hl par habitant, et de 85 à 100 ou 100 à 150 hl par km² (dans ce dernier groupe entrent 25 communes sur 38). Les autres gouvernements suivent dans l'ordre suivant: Tavastehus, S:t Michel, Vasa, puis, avec une chute assez considérable, Kuopio et Uleåborg.

Il semble inutile d'entrer dans une énumération des communes où la récolte est riche ou pauvre. Le lecteur peut, à l'aide de la première carte de l'atlas, trouver aisément les noms des communes qui se distinguent à un point de vue quelconque.

Si l'on divise la récolte, en ôtant le grain de semence, par le nombre total d'habitants, elle se monte par habitant, en additionnant toutes les espèces de céréales, à 4,20 hl, dont 1,95 hl d'avoine, 1,46 hl de seigle, 0,71 hl d'orge et 0,07 hl de froment et de méteil. Si on retranche 0,70 hl calculés pour la nourriture du bétail, la distillation et l'exportation, il reste, pour l'entretien des hommes, environ 3,45 hl de céréales par personne, quantité inférieure d'environ 0,45 hl au besoin annuel courant: il faut donc combler le déficit par l'importation.

Influence de la laiterie sur la culture des céréales.

Pour découvrir l'influence que la culture des plantes fourragères, croissant d'année en année, a pu exercer sur celle des céréales, nous avons, pour la période de 1866 à 1895, calculé la récolte par habitant de la population rurale des trois espèces de céréales, seigle, avoine et orge, dans chaque gouvernement et dans le pays entier. Puis nous avons tracé les courbes qui expriment les changements dans la récolte, *en comptant aussi le grain de semence*. Les courbes ainsi obtenues ont été réduites en lignes droites d'après le calcul des probabilités: par ce moyen, les variations occasionnelles dues à la quantité plus ou moins grande de la récolte ont disparu, mais on a obtenu l'avantage de pouvoir caractériser d'une manière simple le montant de la récolte par habitant au cours de la période considérée (gr. 2).

Le froment et le méteil ont été laissés de côté parce que le chiffre total de la récolte n'atteint pour ces deux espèces que 0,07 hl par habitant. Dans les graphiques qui suivent, on a, d'après la méthode exposée plus haut, tracé une ligne représentant la récolte de pommes de terre par habitant de la population rurale, dont nous parlerons plus loin.

Les lignes sont tracées pour chaque gouvernement et pour le pays entier. Les récoltes totales en seigle, avoine et orge ont été représentées par une ligne qui domine les autres sur tous les graphiques.

Si une ligne monte vers la droite, c'est que la récolte par habitant s'accroît; si elle s'abaisse vers la droite, c'est que la récolte décroît.

Si nous considérons p. ex. les lignes qui concernent le gouvernement de Nyland, elles montrent que la récolte de seigle est tombée de 3,15 hl environ au début de la période à 2,9 hl à la fin: la diminution est donc de 0,25 hl par habitant. De même, l'orge a baissé de 0,55 hl à 0,4 hl, tandis que l'avoine montait de 1,5 hl à 4,4 hl, triplant donc environ en 30 ans. La récolte totale est montée de 5,1 hl à 7,5 hl, soit une augmentation de 2,4 hl par hab. p. r.

Pour faciliter une comparaison ultérieure entre les conditions des récoltes dans les divers gouvernements, nous donnons dans un tableau les chiffres qui indiquent le montant de l'augmentation (+) ou de la diminution (—) par hab. p. r. au cours de cette période trentenaire.

**Augmentation (+) ou diminution (—) par hab. pop. rurale de la récolte
pour la période 1866—1895.**

Gouvernement.	Orge.	Seigle.	Avoine.	Récolte totale.	Pommes de terre.
Nyland	— 0,15	— 0,25	+ 2,85	+ 2,85	+ 0,40
Åbo et Björneborg	— 0,10	+ 0,05	+ 2,65	+ 2,50	+ 0,75
Tavastehus	— 0,15	+ 0,15	+ 2,75	+ 2,80	+ 0,85
Viborg	— 0,15	— 0,05	+ 1,15	+ 1,10	+ 1,40
S:t Michel	— 0,30	— 0,10	+ 1,75	+ 1,20	+ 1,90
Kuopio	— 0,50	— 0,60	+ 0,60	— 0,50	+ 0,65
Vasa	— 0,70	— 0,35	+ 2,30	+ 1,30	+ 0,60
Uleåborg	— 0,80	— 0,45	+ 0,10	— 1,25	+ 0,00
Pays entier	— 0,35	— 0,15	+ 1,75	+ 1,10	+ 0,80

Les lignes montrent que la récolte *d'orge* a diminué dans tous les gouvernements, et par suite aussi dans le pays entier. La plus forte diminution, de 2,4 hl, à 1,6 hl se trouve dans le gouvernement d'Uleåborg, où la récolte d'orge par habitant est la plus forte; puis viennent Vasa, Kuopio, S:t Michel etc. Dans le pays entier, la récolte d'orge a diminué de 0,35 hl par hab. p. r.

La ligne du *seigle* monte d'une manière insignifiante à Tavastehus et à Åbo-Björneborg, avec une augmentation de 0,15 hl par habitant dans le premier de ces gouvernements; dans les autres, et dans le pays entier, la ligne s'abaisse. La chute la plus forte, 0,60 hl se trouve à Kuopio; puis viennent Uleåborg 0,45 hl, Vasa 0,35 hl etc. Dans le pays entier, la récolte de seigle par hab. p. r. n'a diminué que de 0,15 hl.

La ligne de *l'avoine* monte dans tous les gouvernements; l'élévation la plus forte est dans les gouvernements de Nyland, Tavastehus, Åbo-Björneborg et Vasa. Dans le pays entier, la récolte d'avoine est montée de 0,80 hl à 2,55 hl, soit une augmentation de 1,75 hl par hab. p. r.

La récolte *totale* a augmenté d'une manière sensible dans six gouvernements, mais baissé dans deux: Uleåborg (1,25 hl) et Kuopio (0,50 hl). Dans les gouvernements de Nyland, de Tavastehus et d'Åbo-Björneborg, l'augmentation est de près du double de ce qu'elle est dans chacun des autres. *Dans le pays entier, la récolte totale s'est accrue de 1,1 hl par hab. p. r.*

Les recherches conduisent donc à ce résultat satisfaisant que la récolte par hab. p. r., loin de diminuer avec la culture sans cesse croissante des plantes fourragères, a au contraire augmenté d'une manière très sensible. Les raisons de cet essor sont à la fois l'augmentation de la surface cultivée par habitant, et l'application de méthodes de culture plus rationnelles.

Les statistiques de la surface cultivée, qui du reste doivent être considérées comme incertaines, montrent que

en 1880	il y avait dans le pays	0,443	ha	cultivés par hab. p. r.
" 1885	"	0,457	"	" " " " "
" 1890	"	0,453	"	" " " " "

La surface cultivée a donc augmenté plus rapidement que le nombre des habitants. L'accroissement probable atteint 0,01 ha par habitant en 10 ans, soit 0,03 ha en 30 ans. Comme le rendement moyen par ha se monte à 10 hl environ, la part dans l'augmentation de la récolte qui revient, pendant cette période trentenaire, à l'accroissement de la surface cultivée, n'atteint que 0,3 hl. Il est donc probable que le rapide essor de la récolte doit être attribué principalement à des méthodes agricoles plus rationnelles et à des perfectionnements dans la culture du sol.

En s'appuyant sur les statistiques concernant le rendement des terres qui entrent dans les aperçus du bureau de statistique sur l'état économique de la Finlande, on va chercher à déterminer l'accroissement réel du rendement moyen.

Pour cela, on a tracé des courbes qui expriment les variations du rendement moyen, et on a vu qu'il était possible de les remplacer par des lignes droites. On a tracé ces lignes pour tous les gouvernements et le pays entier, et pour chaque espèce de céréales: seigle, avoine et orge (gr. 3). La ligne pointillée (M) introduite dans le graphique donne la moyenne du rendement des trois céréales. On a tracé aussi une ligne pour la pomme de terre.

Ces graphiques sont complétés par le tableau ci-dessous, où l'on a introduit l'augmentation (+) ou la diminution (—) du rendement moyen pendant toute cette période trentenaire.

Augmentation (+) ou diminution (—) du rendement moyen de 1866 à 1895.

Gouvernement.	Seigle.	Orge.	Avoine.	Moyenne.	Pommes de terre.
Nyland	+ 1,70	+ 0,35	+ 0,45	+ 0,80	+ 0,06
Åbo et Björneborg	+ 0,80	+ 0,30	+ 0,90	+ 0,50	+ 0,80
Tavastehus	+ 2,00	+ 1,65	+ 1,80	+ 1,80	+ 0,56
Viborg	+ 1,50	+ 1,05	+ 1,45	+ 1,30	+ 2,27
S:t Michel	+ 0,60	+ 0,60	+ 1,20	+ 0,80	+ 0,88
Kuopio	— 0,70	+ 0,20	— 0,50	— 0,40	+ 0,48
Vasa	+ 0,90	+ 0,45	— 0,00	+ 0,40	+ 1,20
Uleåborg	+ 0,10	— 0,65	— 0,65	— 0,30	+ 0,54
Pays entier	+ 1,05	+ 0,20	+ 1,35	+ 0,85	+ 1,05

Un coup d'oeil jeté sur le diagramme montre que les lignes, d'une façon générale, se relèvent vers la droite, c. à d. que le rendement moyen a augmenté. Ce n'est que dans les gouvernements de Kuopio et d'Uleåborg que les lignes s'abaissent, ce qui peut avoir contribué dans une certaine mesure à la baisse de la récolte par habitant dans ces deux gouvernements (p. 11). Nous laissons au lecteur le soin d'étudier ces graphiques plus en détail.

Le rendement moyen de 1 hl de semence était en 1866, pour le pays entier, de 5 hl, en 1895 de 5,85 hl; l'augmentation atteignait donc 0,85 hl. Si nous admettons que la quantité semée par ha n'a pas varié, que la surface cultivée par habitant était en 1866 de 0,431 ha, et en 1895 de 0,461 ha, et que la récolte en 1866 était de 4,3 hl par habitant, on peut, à l'aide de ces chiffres, calculer la récolte en 1895 à

$$\frac{0,461 \times 5,85}{0,431 \times 5,0} \times 4,3 = 5,4 \text{ hl par habitant,}$$

chiffre qui s'accorde avec celui qu'on calcule des statistiques des récoltes pour 1895. Sans doute, l'accord *exact* entre la récolte réelle et celle qu'on calcule d'après les statistiques de la surface cultivée et du rendement moyen n'est que fortuit; mais il semble pourtant prouver que les relevés primitifs, pris dans leurs grandes lignes, sont à peu près dignes de confiance.

Le fait que le rendement moyen par hab. p. r. a, pendant la période considérée, augmenté de 1,1 hl (0,99 hl par hab. p. t.) pourrait faire croire que l'importation de grains a diminué dans la même proportion. Ce n'est pourtant pas le cas. Ces faits sont éclairés par les statistiques suivantes sur la diffé-

rence entre l'importation et l'exportation des grains transformés en kg de farine :

de 1866 à 1870 256,084,000 kg corresp. à 28,8 kg par an et par hab. p. t.

„ 1871 „ 1875	299,356,000	„	„	30,6	„	„
„ 1876 „ 1880	315,428,000	„	„	31,4	„	„
„ 1881 „ 1885	350,370,000	„	„	31,8	„	„
„ 1886 „ 1890	331,142,000	„	„	28,6	„	„
„ 1891 „ 1895	789,090,000	„	„	64,2	„	„

L'excès de la consommation sur la production se maintient à peu près constant de 1866 à 1890, mais de 1891 à 1895 il a plus que doublé. L'augmentation de l'importation tient en partie à une mauvaise récolte en 1892, mais pourtant surtout à l'accroissement de la consommation.

En se basant sur les statistiques d'importation et d'exportation de 1893 à 1895, on voit que, pour la nourriture de la population, on a employé environ 4,46 hl par an et par habitant, soit à peu près 0,6 hl (correspondant à 17 millions de marcs environ) de plus que ce qu'on regardait auparavant comme nécessaire.

Pomme de terre (carte XIV).

La carte XIV montre la distribution de la récolte de pommes de terre par km² dans les diverses parties du pays pendant les années 1893 à 1895. Elle atteint, comme on le voit, son maximum le long de la côte, et diminue quand on va vers l'intérieur. Au N. de la latitude de 62° 30', la carte a *en général* un ton plus clair.

Dans le tableau ci-dessous, nous réunissons par gouvernement les relevés statistiques.

Gouvernement.	Récolte de pommes de terre de 1893 à 1895.		
	Réc. annuelle moyenne en hl.	Nombre d'hl par km ² .	Nombre d'hl par hab. p. r.
Nyland	595,590	53,7	3,37
Åbo et Björneborg	996,886	43,1	2,77
Tavastehus	650,832	36,2	2,70
Viborg	832,463	20,2	1,86
S:t Michel	437,072	25,3	2,44
Kuopio	654,406	18,3	2,32
Vasa	1,229,016	32,0	3,15
Uleåborg	338,599	2,16	1,51
Pays entier	5,534,864	16,7	2,51

La récolte la plus forte, aussi bien par habitant que par km², se trouve dans le gouvernement de Nyland.

La dernière colonne de ce tableau montre quelle importance considérable a pour le pays la culture de la pomme de terre. La récolte se monte à une moyenne de 2,51 hl par année et par habitant, et montre plus d'uniformité dans les divers gouvernements que celle de n'importe quelle espèce de céréales.

Dans les graphiques nos 2 et 3, on a introduit une ligne qui concerne la pomme de terre. Dans le tracé, on avait, pour les gouvernements de Nyland, S:t Michel, Kuopio, Vasa et Uleåborg, des statistiques de récolte s'étendant sur toute cette période trentenaire, à l'exception des années 1876 et 1877; pour les autres gouvernements, on ne trouve de statistiques que pour les années 1878 à 1895. La ligne pour le pays entier a été tracée d'après des calculs d'évaluation pour toute la période trentenaire.

Les graphiques et le tableau de la p. 11 montrent que la récolte de pommes de terre calculée par hab. p. r. a augmenté dans tous les gouvernements, sauf celui d'Uleåborg, où elle se maintient à peu près constante. L'accroissement le plus considérable, environ 1,4 hl de 1878 à 1895, revient aux gouvernements de S:t Michel et de Viborg. Dans le pays entier, l'accroissement est, pendant ces trente années, de 0,80 hl.

Le rendement moyen de 1 hl de semence (v. gr. 3 et tabl. p. 13) a aussi augmenté dans tous les gouvernements. Dans celui de Viborg, l'augmentation atteint 2,27 hl, chiffre qui semble pourtant invraisemblable. Pour le pays entier, elle atteint 1,05 hl.

Exportation du beurre de chaque commune à destination de l'étranger ou des autres communes (carte XVI).

Les matériaux qui ont servi à l'établissement de la carte ont été, comme nous l'avons dit plus haut, rassemblés par la Direction de l'Agriculture. Elle envoya des questionnaires auxquels répondirent 406 communes; 48 seulement ne donnèrent pas de réponse.

Pour mettre en oeuvre ces documents incomplets, nous avons procédé de la manière suivante. Les communes ont

été, d'après les principes exposés plus haut, partagées en groupes numérotés de 1 à 8; puis, sur une carte à grande échelle, chacune des communes dont on avait obtenu une réponse fut marquée d'un chiffre indiquant à quel groupe elle appartenait; les autres restaient en blanc. Quand une de ces dernières était entourée de communes portant toutes le même chiffre, p. ex. 3, on lui donnait aussi le même chiffre 3. Si elle était entourée de communes appartenant à des groupes différents, on déterminait celui dans lequel il convenait de la placer, par des informations prises auprès de personnes connaissant l'état des choses dans cette commune.

Dans le tableau ci-dessous nous faisons entrer, classées par gouvernement, les communes qui ont donné leur réponse, ainsi que les quantités indiquées pour le beurre exporté, et le nombre des communes pour lesquelles il a fallu évaluer cette quantité.

Gouvernement.	Nombre des communes.		Kilogrammes de beurre exporté.				
	ayant répondu.	n'ayant pas répondu.	d'après les statistiques.	d'après évaluation.	Total.	par km ² .	par habitant pop. rurale.
Nyland	31	7	850,804	202,350	1,053,154	94,5	5,95
Åbo et Björneborg .	102	11	2,642,527	227,150	2,869,677	124,0	8,0
Tavastehus	40	7	1,475,049	130,475	1,605,524	89,0	6,61
Viborg	45	7	1,328,932	141,700	1,470,632	46,6	4,32
S:t Michel	22	3	1,527,893	251,125	1,779,018	103,0	9,95
Kuopio	31	0	2,893,043	—	2,893,043	81,0	10,2
Vasa	78	6	3,020,230	160,450	3,180,680	83,0	8,14
Uleåborg	57	7	2,106,933	130,475	2,237,408	14,2	9,90
Pays entier	406	48	15,845,411	1,243,725	17,089,136	51,5	7,85

Comme il ressort du tableau que la quantité de beurre évaluée ne constitue que 7,0 % de l'exportation totale, on voit que les erreurs d'évaluation qui ont pu se produire n'influent pas d'une manière sensible sur la précision de la carte.

Il est plus difficile de se faire une idée de la précision des statistiques envoyées. Il ne semble pas que les chiffres soient trop faibles; c'est ce qui ressort du fait que le chiffre total, 17,089,136 kg, dépasse de 4,078,799 kg l'exportation à l'étranger, qui en 1896 atteignait 13,010,337 kg. L'excédent,

soit environ 4 millions de kg, constituerait la quantité de beurre envoyée de commune à commune; il nous paraît un peu élevé en comparaison du chiffre de l'exportation, mais nous n'avons pu d'aucune façon le contrôler. Mais, que les chiffres soient trop élevés ou trop faibles, on peut tenir pour certain que la carte construite à l'aide de ces chiffres donne une image assez exacte de la fabrication du beurre dans les diverses parties du pays.

La carte montre le rapport de l'exportation du beurre à la surface du pays. Le manque de place ne nous a pas permis d'y ajouter une carte montrant l'exportation par habitant. Mais la dernière colonne du tableau précédent peut en tenir lieu dans une certaine mesure.

Sur la carte, dans le S. du pays, une grande partie du gouvernement de Viborg et la partie orientale du Nyland se distinguent, par une nuance plus claire.

En ce qui concerne le Nyland, il faut en chercher la raison dans le fait que l'on envoie de grandes quantités de beurre et de lait à Helsingfors. Si pourtant ce gouvernement n'occupe pas une place particulièrement basse dans l'avant-dernière colonne du tableau, c'est qu'il est partout cultivé et très peuplé; mais, au point de vue de l'exportation par habitant (dernière colonne), le gouvernement occupe presque la dernière place, et se trouve considérablement au dessous de la moyenne pour le pays entier.

Le gouvernement de Viborg, où la laiterie a commencé plus tôt que dans les parties occidentales du pays, occupe maintenant le bas de l'échelle dans le pays entier. L'exportation par km² y dépasse sans doute celle du gouvernement d'Uleåborg, mais ne constitue que la moitié environ de l'exportation moyenne des autres gouvernements. Calculée par habitant, l'exportation pour le gouvernement de Viborg n'est aussi que de la moitié du chiffre moyen pour les autres gouvernements. Dans la dernière catégorie ne se trouvent pas moins de 13 communes, tandis que p. ex. le gouvernement d'Uleåborg n'en compte que 5 qui soient dans le même cas.

C'est dans les gouvernements de Kuopio, S:t Michel et Uleåborg que l'exportation par habitant paraît être la plus élevée, soit environ 10 kg. On peut noter ici que dans le gouvernement d'Uleåborg, la première catégorie (plus de 20 kg

par hab. p. r.) comprend un plus grand nombre de communes que dans n'importe quel autre gouvernement.

Si l'on admet comme prix du kg de beurre exporté 2 marcs, et comme prix de 1 hl de grains en moyenné 10 marcs, la valeur du beurre exporté du gouvernement d'Uleåborg constitue environ 20 marcs par habitant, et celle du grain récolté $2,82 \times 10 = 28,20$ mcs. En tenant compte du fait qu'une grande partie du beurre fabriqué dans le gouvernement, est consommé sur place, on verra que la laiterie a, pour ce gouvernement, la même importance que toute la culture des céréales.

Comme on l'a déjà mentionné, l'exportation de beurre de Finlande à destination de l'étranger atteignait en 1896 13 millions de kg, soit à peu près 6 kg par habitant, et 39,2 kg par km². La Suède exportait en 1897 23,800,000 kg, soit 5,4 kg par habitant et 56 kg par km². Au point de vue de l'exportation par habitant, la Finlande est donc légèrement en avance sur la Suède. En Danemark, l'exportation se montait en 1896 à 61 millions de kg, soit 38 kg par habitant et 1,590 par km². En Finlande, ce n'est que dans deux communes que l'exportation par habitant se montait à un chiffre supérieur à la moyenne pour le Danemark: à Öfvermark dans le gouvernement de Vasa, avec le chiffre élevé de 60,1 kg par habitant (937 kg par km²) et à la chapelle de Tyrnävä dans le gouvernement d'Uleåborg, avec 39,2 kg par habitant.

Le développement de l'exportation du beurre à destination de l'étranger de 1865 à 1894 est traité plus loin (v. feuille n:o 25 c); on ne s'en occupera pas davantage ici.

Bêtes à cornes (cartes XI et XII).

Dans l'évaluation du nombre de têtes de bétail, celles des villes ont été exclues, et on a compté les jeunes bêtes comme $\frac{1}{2}$ adulte; on a divisé les chiffres obtenus par 100 habitants de la population rurale et par km².

Le nombre des bestiaux dans les divers gouvernements ressort du tableau suivant:

Gouvernement.	Bétail en 1895.			Densité de popu- lation.
	Nombre total dans les campagnes.	Nombre de bestiaux		
		par 100 hab. p. r.	par km ² .	
Nyland	104,661	60	9,50	21
Åbo et Björneborg	191,565	54	8,30	17
Tavastehus	141,862	59	7,90	14
Viborg	165,873	49	5,28	11
S:t Michel	127,343	71	7,35	10
Kuopio	165,355	59	4,62	8
Vasa	217,942	56	5,70	11
Uleåborg	134,464	60	0,86	1,5
Pays entier	1,249,075	57	3,76	7

De la carte XI, qui montre la distribution par 100 habitants, il ressort que ce sont les nuances correspondant à 50—60 et à 60—70 têtes de bétail par 100 habitants qui ont la plus grande extension: elles embrassent plus de la moitié des communes, 267 sur 471, et s'étendent jusqu'à la partie septentrionale de la Laponie. Les nuances les plus sombres se trouvent de préférence dans le gouvernement de S:t Michel, où toutes les communes, à l'exception de quatre, appartiennent aux catégories les plus élevées, ce qui fait que le nombre de têtes de bétail, 71 pour 100 habitants, y dépasse de beaucoup le chiffre correspondant pour les autres gouvernements. Dans celui de Viborg, les communes se partagent assez également entre les quatre catégories les plus basses, et le chiffre moyen, 49 pour 100 habitants, y est sensiblement inférieur à celui des autres gouvernements. Dans les six qui restent, la moyenne ne varie que dans une faible mesure, de 45 à 60 têtes par 100 habitants. Il est frappant que le gouvernement d'Uleåborg ne fasse pas d'exception; mais ceci s'accorde avec les résultats constatés plus haut, que l'exportation du beurre y est aussi forte que dans les gouvernements les plus favorisés à cet égard. Naturellement, on ne peut établir de comparaison directe entre le nombre de têtes de bétail et la quantité de beurre exporté, car il faudrait tenir compte aussi de la consommation à l'intérieur des gouvernements; mais l'accord obtenu entre les résultats constitue dans une certaine mesure un contrôle de la justesse des statistiques qui ont servi de base.

Comme le nombre de têtes de bétail par 100 hab. p. r. est à peu près constant dans six gouvernements, qu'il est plus

grand dans celui de S:t Michel et plus petit dans celui de Viborg, il s'ensuit que la carte XII, qui montre le nombre de têtes par km², a dans ses traits généraux le même aspect que la carte montrant la densité de la population dans le pays, avec la différence que le gouvernement de S:t Michel a une couleur générale plus foncée, et celui de Viborg une couleur plus claire sur la carte XII que sur la carte de densité de la population. Pour faciliter la comparaison par gouvernement, nous avons indiqué dans la dernière colonne du tableau précédent le nombre d'habitants par km². Plus la densité est grande, plus est grand aussi le nombre de têtes de bétail par km², les deux gouvernements mentionnés constituant cependant une exception.

C'est pourquoi l'on voit ressortir plus distinctement que sur aucune autre des cartes qui montrent des distributions par km² la bande plus claire, mentionnée dans la description de la carte de la densité de population, qui s'étend de la Laponie au lac de l'Uleå et se divise en 2 branches, dirigées, l'une au S. W. vers la région de Björneborg, l'autre au S. E. le long de la frontière russe.

Chevaux (carte XV).

Pour dresser la carte montrant la distribution des chevaux par km², on n'a pris que ceux qui se trouvent dans les campagnes, les poulains étant évalués au $\frac{1}{4}$ des chevaux. Comme plus haut, nous donnons ici un tableau qui fait ressortir la distribution de la race chevaline par km² et par 100 habitants.

Gouvernement.	Nombre des chevaux en 1895.		
	Chiffre total pour les campagnes.	Nombre des chevaux	
		par 100 hab. p. r.	par km ² .
Nyland	27,844	15,7	2,51
Åbo et Björneborg	50,116	14,0	2,16
Tavastehus	36,784	15,1	2,04
Viborg	39,310	11,7	1,25
S:t Michel	22,422	12,5	1,30
Kuopio	28,656	10,2	0,81
Vasa	46,162	11,8	1,21
Uleåborg	21,585	9,6	0,14
Pays entier	272,879	12,4	0,82

On voit d'après ce tableau que le nombre des chevaux par 100 habitants ne varie pas dans de très grandes proportions entre les divers gouvernements. En moyenne, on a par 100 habitants 12 chevaux; le chiffre le plus fort en proportion de la population se rencontre dans les gouvernements de Nyland et de Tavastehus, le chiffre le plus faible dans celui d'Uleåborg.

Le nombre de chevaux par km² est représenté sur la carte XV, dont les traits généraux se rapprochent de la carte de la densité de population, à cette différence près que les gouvernements de Nyland, Tavastehus et Åbo-Björneborg sont relativement plus fonnés que sur la carte en question.

Changements dans le nombre de têtes de bétail entre 1870 et 1895.

Pour rechercher si le nombre de têtes de bétail dans le pays a augmenté dans la même proportion que la population des campagnes, on a, pour la période de 1870 à 1895, divisé, de cinq en cinq ans, le *chiffre total* du bétail adulte et des veaux, et le *chiffre total* des chevaux et poulains par le nombre d'habitants de la population rurale, et, à l'aide des chiffres ainsi obtenus, tracé des courbes qui montrent les variations du nombre des animaux en proportion de la population pour chaque gouvernement et pour le pays entier. On a dressé aussi des lignes pour les moutons et les porcs. Nous préférons ne pas égaliser les courbes, mais les exprimer telles qu'elles se présentent d'après les chiffres (gr. 4).

La forte courbure que présente dans quelques gouvernements la courbe de la race bovine pour l'année 1875 doit tenir à des statistiques erronées. De même les deux premières courbes pour le gouvernement de Tavastehus paraissent invraisemblables.

Il résulte des courbes que le nombre des animaux de *race bovine*, abstraction faite de quelques petites variations, a augmenté à peu près dans les mêmes proportions que la population du pays. Font exception les gouvernements de Tavastehus, où la courbe s'abaisse, et ceux de St Michel et de Viborg, où elle s'élève, c. à. d. que le chiffre du bétail augmente plus rapidement que le nombre des habitants.

Le nombre des *chevaux* a quelque peu diminué en comparaison de la population: la seule exception se trouve dans le gouvernement d'Åbo-Björneborg, où la courbe ne s'élève ni ne s'abaisse.

Quant aux *moutons*, on peut en noter le chiffre relativement élevé dans les gouvernements d'Åbo-Björneborg, Vasa et Uleåborg; le chiffre le plus faible se trouve dans celui de Kuopio. Les courbes pour la majorité des gouvernements et pour le pays entier s'abaissent légèrement.

Le nombre des *porcs* subit une légère baisse. L'exportation des porcs a pourtant, chose assez curieuse, baissé pendant les 15 dernières années: on l'évaluait en 1884 à près de 1,200,000 marcs, mais elle baissa ensuite rapidement, et en 1894 elle n'atteignait qu'une valeur de 150,000 marcs. Comme terme de comparaison, notons que le Danemark exportait en 1895 des porcs vivants pour une valeur de 14,500,000 marcs, et de plus de la viande de porc et des jambons pour une valeur de 52,700,000 marcs.

Réduction à la race bovine.

Pour permettre une comparaison entre la richesse des divers gouvernements en animaux domestiques, nous donnons plus bas un tableau comprenant pour l'année 1895 la distribution du chiffre de ce qu'on appelle „la réduction à la race bovine“ par km² et par habitant. Dans le compte, on prend pour unité une bête à cornes adulte, dont la valeur est calculée correspondre à 1/2 cheval adulte = 2 poulains = 2 veaux et génisses = 8 moutons = 3 porcs.

Gouvernement.	Réduction à la race bovine pour 1895.		
	Nombre total.	Chiffre par 100 hab. p. r.	Chiffre par km ² .
Nyland	179,639	107	16,1
Åbo et Björneborg	331,226	92	14,3
Tavastehus	237,320	98	13,2
Viborg	278,631	82	8,9
S:t Michel	192,374	109	11,1
Kuopio	244,738	87	6,9
Vasa	353,168	90	9,2
Uleåborg	195,411	87	1,2
Pays entier	2,012,507	92	6,1

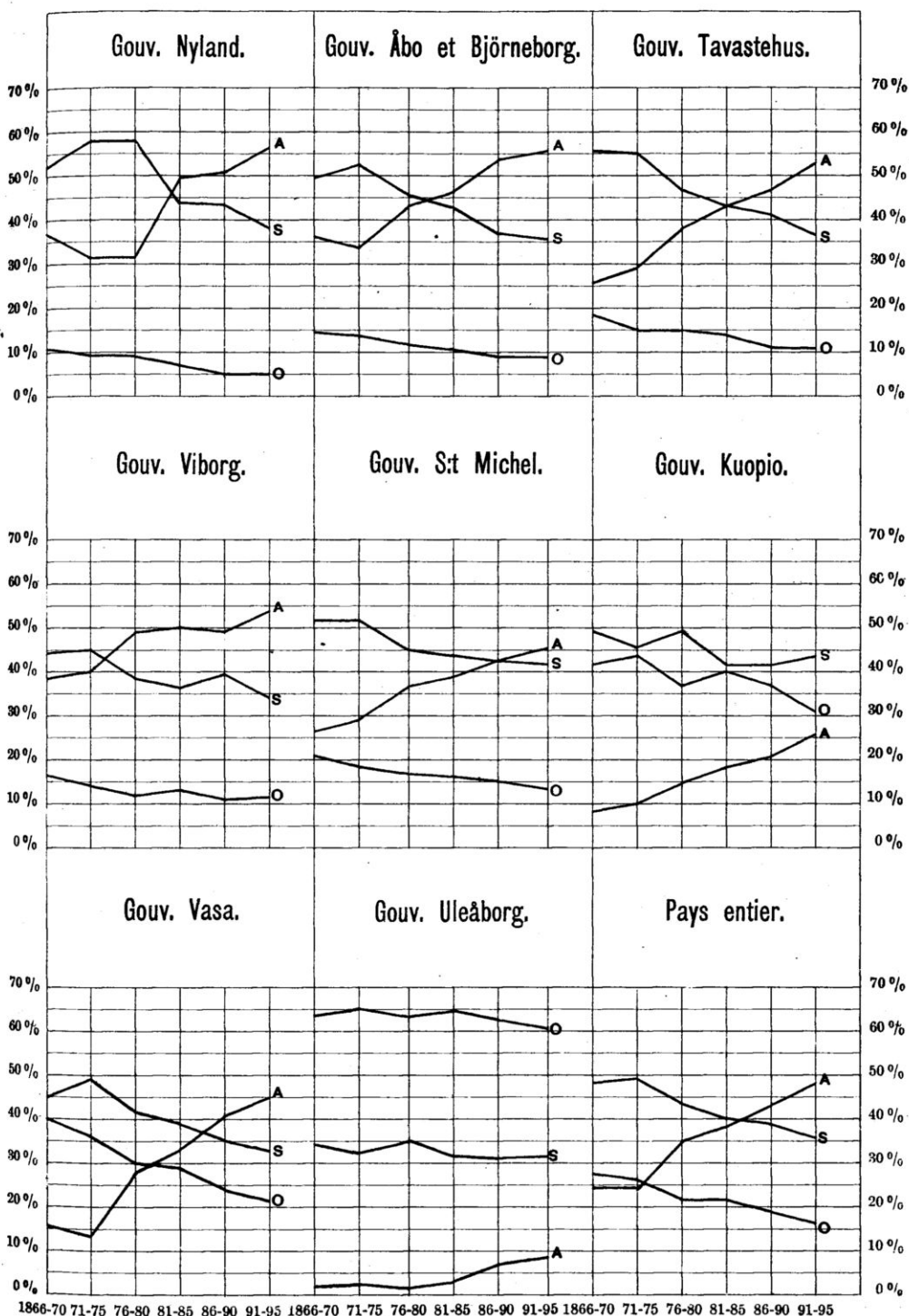
L'avant dernière colonne du tableau montre que le chiffre ne varie pas dans de grandes proportions entre les gouvernements. Les gouvernements de S:t Michel et de Nyland occupent la première place, celui de Viborg la dernière. *Le chiffre moyen se monte par habitant du pays à environ une unité de réduction, correspondant à la valeur d'une bête à cornes, et à environ 6 têtes de bétail adulte par km².*

E. R. Neovius.



Graph. 1.

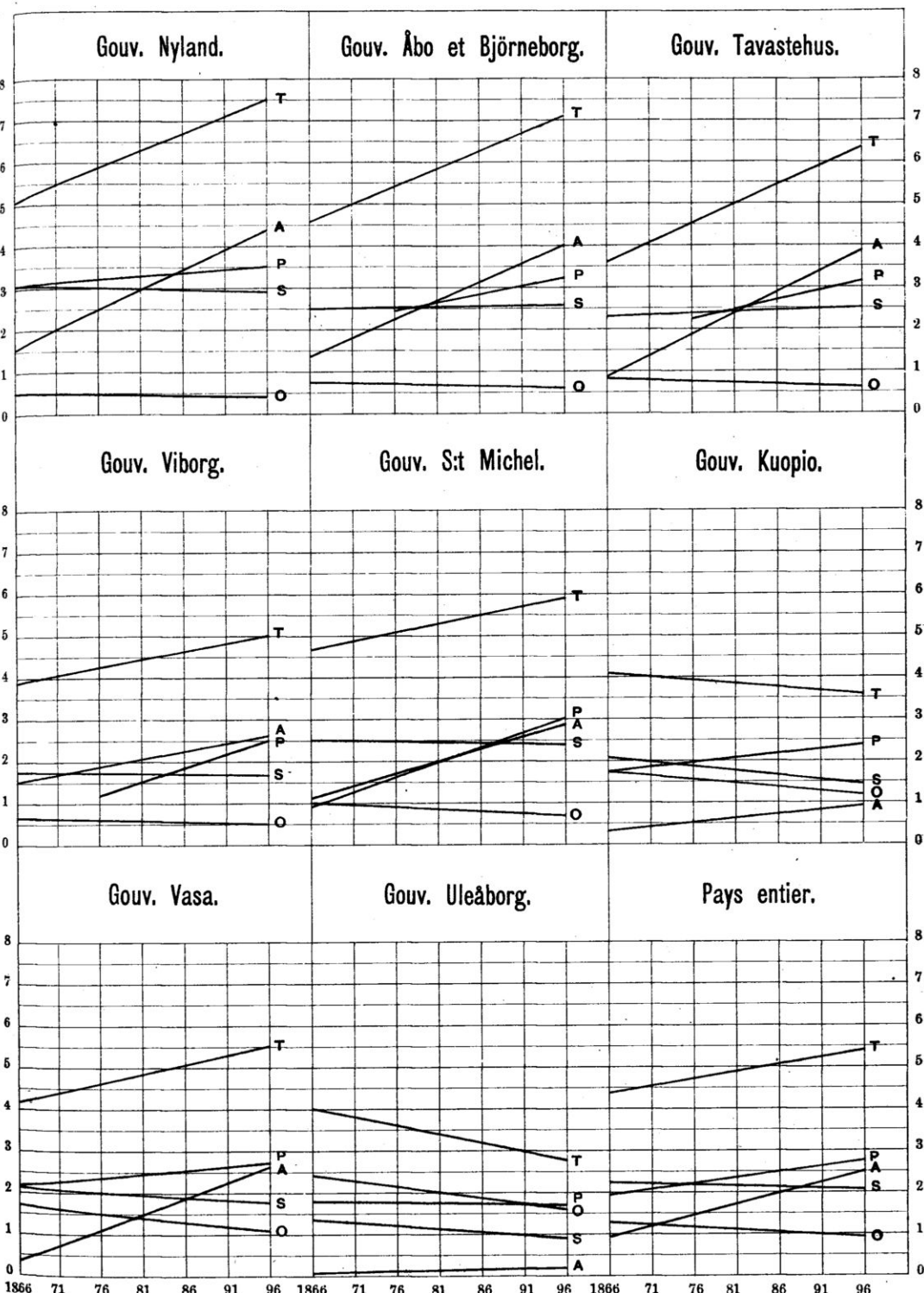
Récolte de Seigle, Orge et Avoine en % de la récolte totale.



S = Seigle. O = Orge. A = Avoine.

Graph. 2.

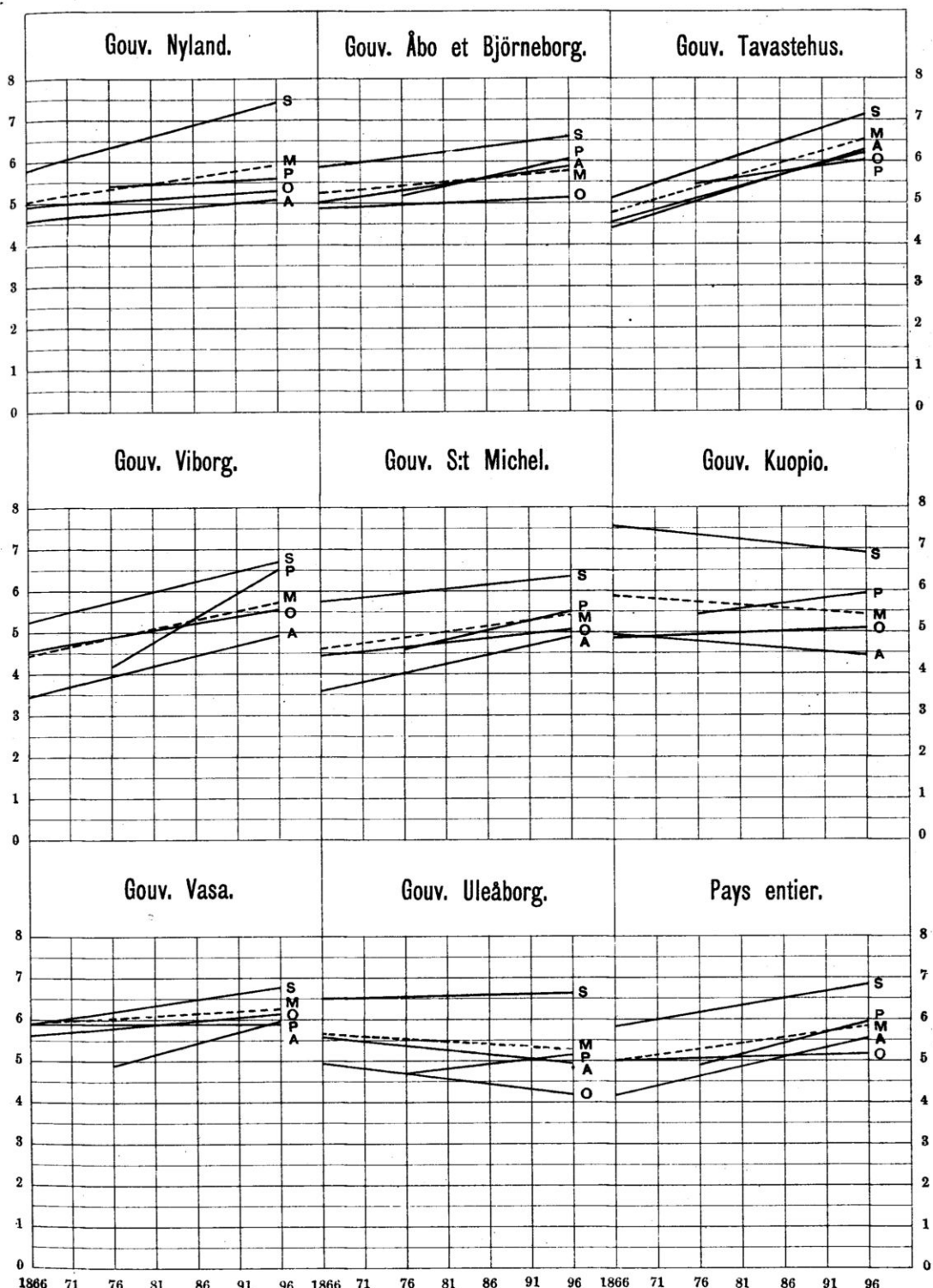
Récolte par habitant de population rurale.



S = Seigle. O = Orge. A = Avoine. P = Pomme de terre. T = Récolte totale en céréales.

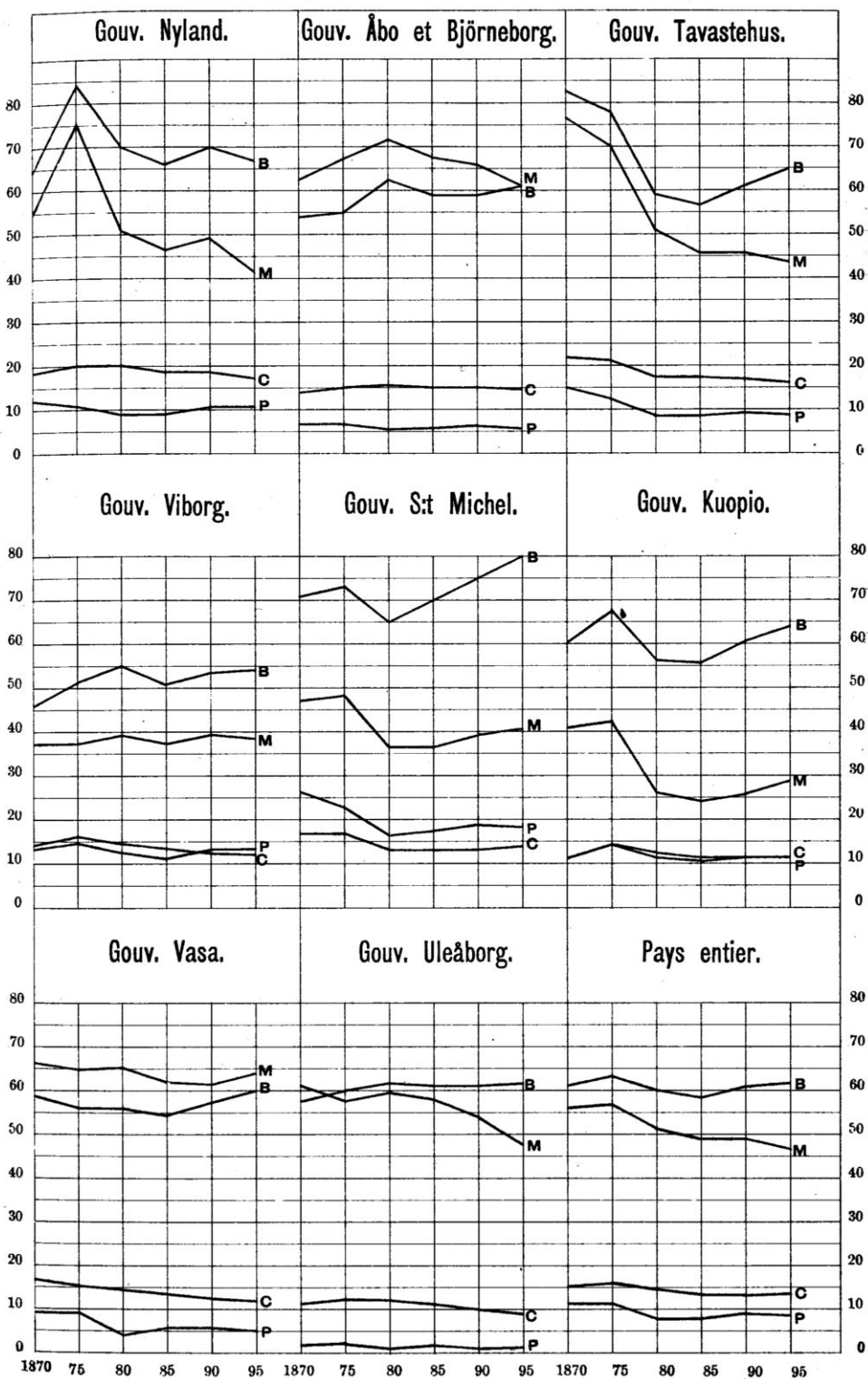
Graph. 3.

Rendement moyen d'un hl de semence.



S = Seigle. O = Orge. A = Avoine. P = Pomme de terre. M = Rendement moyen de S, O et A.

Têtes de bétail par 100 habitants de population rurale.



B = Bêtes à cornes. M = Moutons. C = Chevaux. P = Porcs.

Rapides.

Pendant la dernière partie des années 1880, et à l'instigation du chef du service des communications à cette époque, le baron *G. v. Alfthan*, qui dès sa jeunesse s'était intéressé à l'hydrographie de la Finlande, on élaborâ dans le service qui a reçu la charge de faire les travaux de communications par eau et par terre (la Direction générale des voies de communications et travaux hydrauliques), une „Liste et description des cours d'eau, canaux et chutes d'eau de quelque importance ainsi que des rapides situés en Finlande, au bord desquels des usines se trouvent déjà installées“, où l'on donnait aussi la hauteur de chute et la force en chevaux des rapides. Le travail, basé sur des statistiques demandées spécialement aux divers districts hydrographiques, fut imprimé en 1889, mais a été depuis, dans cette Direction générale, complété et rectifié dans la mesure où l'on obtenait des données plus sûres. Il va de soi en effet que la quantité d'eau dans un cours d'eau subit des variations importantes aux différentes saisons, et c'est le cas aussi pour la force produite par cette eau. Seule une enquête approfondie sur chaque rapide séparé peut donner une connaissance exacte de sa force totale (nombre de chevaux bruts), et de la partie de cette force qu'on peut croire utilisable pour des besoins industriels (nombre de chevaux effectifs). Cependant il n'y a jusqu'ici qu'un petit nombre de nos cours d'eau qui aient été étudiés à ce point de vue. L'appréciation actuelle des forces hydrauliques dans les rapides du pays ne peut donc nullement être considérée comme tout à fait exacte; elle ne concerne que le nombre de chevaux bruts, c. à. d. qu'elle est évaluée d'après

la hauteur totale de chute, et se rapporte dans plusieurs cas au niveau le plus élevé. Quoique les chiffres donnés soient donc incertains au point de vue industriel, ce sont cependant les seuls qu'on puisse communiquer, et ils donnent une idée approximative de la force des rapides.

La liste complétée des rapides du pays, dont on a parlé plus haut, a été, par la bienveillance du sénateur *O. Bergbom*, mise à la disposition de la Société de géographie, pour servir de base à la carte n:o 22, dressée sous la direction du professeur *E. R. Neovius*. On y a relevé 700 rapides, énumérés sur le catalogue ci-dessous, et désignés sur la carte par le chiffre correspondant *en caractères noirs*. Le rapide est situé à l'endroit où le cours d'eau est coupé par une *ligne droite rouge*, dont la longueur indique la hauteur de chute totale, à raison de *deux millimètres par mètre de chute*. Pour les rapides dont la *force hydraulique* a été évaluée d'une manière approximative, le chiffre en est indiqué sur la liste, et aussi par des *chiffres rouges sur la carte*; pour faciliter une vue d'ensemble, les rapides plus puissants (à partir de 1,000 chevaux) sont indiqués sur la carte avec des *cercles de couleur verte*, dont la surface est proportionnelle au nombre de chevaux.

Lorsqu'un canal ou une industrie un peu importante est située le long d'un rapide, on les marque sur le catalogue immédiatement après le nom du rapide, et on renvoie pour le reste au texte qui, plus loin, accompagne les cartes sur les voies de communications (n:o 27) et les industries (n:os 23, 24).

Avant de regarder plus amplement la carte, on doit faire attention à deux défauts qui sautent aux yeux, mais qu'on n'a pu éviter.

Dans la partie du pays située le plus au Nord, en Laponie, les rapides ne sont marqués que dans la partie inférieure du cours des rivières, ou (pour les rivières de l'Océan glacial etc.), pas du tout indiqués, quoique toutes les rivières laponnes en soient presque remplies. La raison de ce manque d'indications est que la liste des rapides a été entreprise en vue des communications et de l'industrie, et qu'à ces deux points de vue la Laponie n'a pas encore atteint un degré de civilisation appréciable.

Les rapides dont la hauteur de chute est moindre d'un mètre n'ont pas pu du tout être marqués sur la carte, à raison

de l'échelle à laquelle celle-ci est faite. Ils ne jouent en fait, du moins pour l'heure présente, qu'un rôle insignifiant au point de vue pratique, et sont peu caractéristiques pour le paysage. Quelques rapides n'ont pas été marqués sur la liste sous leurs numéros correspondants, la carte étant déjà imprimée.

La carte des rapides de Finlande conduit d'elle-même à des considérations sur les cours d'eau du pays en général et leur constitution naturelle, d'autant plus qu'aucune région au monde ne peut se mesurer avec „le pays des mille lacs“ au point de vue de la richesse en cours d'eau. Les raisons de cette abondance se trouvent dans une étude attentive des conditions hypsométriques de la Finlande (carte n:o 2) et de sa constitution géologique.

Les roches (n:o 3) sont presque imperméables à l'eau, très résistantes à la désagrégation, et, à la surface, divisées en petits compartiments irréguliers. Elles n'atteignent de hauteur très élevée dans les parties intérieures du pays: dans le Sud du Tavastland, le Savolaks et la Carélie elles ont de 75 à 150 m au dessus du niveau de la mer. Au Nord, elles montent assez inégalement jusqu'à 150 à 200 m, puis la hauteur à Kuusamo et dans la Laponie septentrionale devient plus sensible, de 200 à 500 m, et enfin viennent les Alpes laponnes plus élevées. Au delà de la chaîne de Saariselkä, le sol s'abaisse de nouveau vers le bassin de l'Enare. Au dessus des roches s'étend la terre meuble (carte n:o 4) assez peu profonde, qui forme les lignes de partage des eaux et les collines allongées (åsar), qui dans les diverses contrées ont des directions caractéristiques (voir le texte de cette même carte). Le long des côtes des golfes de Finlande et de Bothnie, cette terre meuble est formée, sur une largeur de 50 à 100 km vers l'intérieur, d'argile et de sable en couches unies; les solutions de continuité, de même que les parties intérieures et tout le Nord de la Finlande, sont recouverts de cailloutis morainique. Le terrain, par suite, le long de la bande côtière, s'abaisse assez régulièrement vers la mer, mais, dans les parties intérieures de la Finlande centrale et méridionale, il est dans sa totalité relativement plat, quoique dans les détails très inégal; la Finlande, dans la direction du Nord, s'élève d'une façon constante, quoiqu'inégale, jusqu'à la chaîne alpestre (de 500 à 800 m).

Pour ces raisons, la quantité d'eau tombée forme des

cours d'eau qui ont des caractères très différents dans les diverses contrées.

Sur les côtes, l'eau tombée coule, de la ligne de partage, directement vers la mer par de nombreux torrents, ruisseaux et petites *rivières* qui se sont creusés des vallées dans les couches meubles. Le peu de largeur de la bande côtière, 50, 70, 140 km jusqu'à la ligne de partage (150 à 200 m au dessus du niveau de la mer), ne permet pas la naissance de plus longs cours d'eau. Pour chacun d'eux, le territoire de ruissellement est petit, environ 3,000 km², au plus 5,000 (rivières de Nykarleby, Siikajoki et Kyrö), et n'atteint pas, pour l'ensemble des petites rivières de l'Ostrobothnie, une surface plus grande que le bassin de la rivière de Torneå seule, ou de celle du Kumo. De plus la quantité d'eau tombée est, le long des côtes de Bothnie, en général moindre que la moyenne en Finlande (v. cartes n:os 8 et 9). Par suite, la masse d'eau qui coule dans chaque rivière n'est que petite; elle se répartit en outre très inégalement entre les saisons. La fonte des neiges (carte n:o 8) amène une forte crue de printemps dès le mois de Mai, mais en été les ressources en eau sont insignifiantes. La proportion entre la masse d'eau à la crue et à l'étiage est, dans une partie de ces rivières, très inégale, mais dans la plupart elle est environ de 10, 8, 7 à 1, moins inégale pour celles qui ont en haut de leur cours un réservoir lacustre, p. ex. le Pyhäjoki, le Lestijoki, l'Esse. Par suite, les fortes pluies s'y font assez vite sentir par une crue accidentelle dans les rivières.

Avec la pente du terrain, de telles rivières sont immanquablement pleines de rapides. Les vraies chutes d'eau ne se rencontrent en Finlande que par exception, mais les rapides à courant très fort n'en sont que plus fréquents dans le territoire en question: dans le Pyhäjoki p. ex. on en compte 67 pour une longueur de 15 milles. La navigation par suite n'y est ni partout ni toujours possible. La hauteur de chute des rapides est souvent appréciable: 5, 10, 20 ou 25 m; dans le Jalasjoki, affluent du Kyrö, se trouve même une série de rapides de 3 km de longueur, qui, sous la dénomination commune de Ritkäkoski (n:o 295) montre une hauteur de chute de 35,3 m, occupant le second rang de tous les rapides ci-dessous indiqués. Les raisons indiquées plus haut font que la

force hydraulique des cours d'eau *propres* au territoire côtier, malgré la hauteur de chute des rapides, est relativement faible: quelques centaines de chevaux, souvent de 2 à 500, par endroits de 500 à 1,000 (n:os 145, 167, 169, 198, 220, 228, 260, 278, 282, 286, 289, 437, 506, 510, 658, 659, 673, 688, 690, 697) exceptionnellement supérieure à 1,000 ch. (n:os 133, 257, 292, 500, 501, 507, 698) et dans des cas tout à fait isolés encore davantage (n:o 295 Pitkäkoski évalué à 2,220 chevaux, une autre évaluation, sans doute à l'étiage, n'ayant donné que 617 ch.; n:o 694 Ruhankoski 4,500 ch.).

Dans le territoire côtier se trouvent deux cours d'eau qui s'écartent de ceux mentionnés ici, le lac Lojo et le Jänisjärvi. On en parlera plus loin.

La plupart des caractères naturels qui distinguent les cours d'eau propres au territoire côtier sont aussi ceux des *grandes rivières bothniennes*, avec la différence bien entendu que celles-ci sont d'une grandeur imposante. Leur longueur est de 3 à 4 fois plus grande que celle des précédentes, et les sources sont situées aussi à une altitude 3 à 4 fois plus grande, 335 à 450 m au dessus du niveau de la mer. Il est par suite naturel que les rivières de Torneå et de Kemi et l'Iijoki soient elles aussi pleines de rapides sur toute leur étendue (dans la première on en a compté 192 pour un cours de 45 milles). La hauteur de chute est en général à peu près la même que dans les cours d'eau plus petits; mais le territoire de ruissellement, et par suite aussi la masse d'eau sont dix fois plus grands. Le plus petit bassin est celui de l'Iijoki, un peu plus de 9,500 km², tandis que la rivière de Torneå a près de 34,000 km², et celle de Kemi 53,000 km² de bassin. La masse d'eau y est aussi répartie inégalement entre les saisons. Le débit atteint à l'embouchure de l'Iijoki environ 2,400 m³ à la seconde aux fortes crues de printemps, mais pendant les étés même pluvieux il tombe bien au dessous de 300, et après quelques semaines de sécheresse il est de 53 m³ au plus, jusqu'à ce qu'une pluie abondante gonfle de nouveau la rivière. Les 2,500 m³ de débit de la rivière de Kemi à niveau moyen indiquent la masse puissante qu'elle a aux fortes crues de printemps; cependant, à l'étiage, ce chiffre tombe au $\frac{1}{16}$ e ou au $\frac{1}{20}$ e, et le niveau baisse de 6 à 9 mètres. Ici aussi se fait sentir le manque de grands lacs servant de réservoirs (sauf

celui de Kemijärvi). Pour les rivières de Kemi et de Torneå, ce manque de lacs est compensé pourtant jusqu'à un certain point par le fait qu'une grande partie de leurs affluents ont leurs sources dans la chaîne alpestre, où la fonte des neiges ne produit qu'à une époque tardive.

Ces trois rivières peuvent donc montrer des rapides dont la force se compte par dizaine de milles chevaux. Plusieurs, surtout dans la rivière Iijoki, ont 5, 10, 20,000 chevaux; une demi-douzaine (n:os 2, 3, 4, 5, 6, 9) représentent chacun 30 à 50,000 ch.; cinq (n:os 1, 7, 13, 14, 99) ont jusqu'à 72,000 et trois (n:os 8, 10, 98) de 116 à 133,000 ch.

Il reste à parler d'un groupe de cours d'eau particulièrement bien marqués en Finlande, les *chapelets de lacs intérieurs*, qui ont souvent en commun avec les dernières rivières mentionnées les grandes dimensions, mais, par leur constitution naturelle, s'écartent entièrement et de ces rivières et des petits cours d'eau côtiers.

Toute une partie du territoire de la Finlande est entourée de tous côtés de lignes de partage des eaux, et les pluies s'y rassemblent par suite dans le fond des vallées, barrées par endroits par des seuils bas de roche ou de cailloutis morainique. Ainsi naissent des lacs innombrables, reliés les uns aux autres par des détroits ou de petites rivières. L'*Enare* constitue ainsi un bassin pour un grand nombre de petits affluents venus de directions diverses, et le lac de l'*Uleå* rassemble de longs canaux venus du N.E. et de l'Est. L'intérieur de la Finlande méridionale, limité (v. carte hypsom. n:o 2) au N. et au N.W. par le Maanselkä, à l'W. par plusieurs collines, et le long de toute la bordure S. par le Salpausselkä, comprend dans sa partie méridionale les bassins du *Näsi-järvi* avec les lacs qui lui servent de déversoirs, le *Päijänne* avec son système, auquel se rattache aussi le *Puulavesi*, et enfin le *Säima*. Ces bassins reçoivent des affluents de diverses directions: le *Näsi-järvi* en reçoit des régions au N., et les cours d'eau venus du S.E. se joignent aussi à la masse de ses eaux; le *Päijänne* reçoit des cours d'eau venus des lacs du N., et le *Säima* des rivières en partie du N., en partie du N.E. et de la bande de hauteurs le long de la frontière orientale et de la Carélie russe. De ces affluents, une grande partie viennent de régions à altitude élevée, et sont par suite pleins

de rapides. Sur la carte on voit aisément ces régions de rapides, qui se joignent partiellement aux régions côtières correspondantes; la plus grande de toutes est celle des rapides au dessus de Jyväskylä. Mais il saute aussi aux yeux que de grandes parties du Tavastland méridional, la plus grande partie du Savolaïs, et certaines parties de la Carélie manquent presque complètement de rapides. C'est que ces territoires sont précisément à peu près remplis de grands bassins lacustres fortement ramifiés, et il va de soi qu'il n'y reste pas assez de terre ferme pour que des rivières puissent même y prendre naissance. Les quelques petits ruisseaux qui s'y trouvent ne peuvent présenter que de petits rapides, parfois avec une certaine hauteur de chute, mais sans débit constant. Les seuls rapides assez grands qu'on rencontre dans cette région des lacs intérieurs constituent les gradins entre les lignes de lacs elles mêmes. Aussi les bateaux peuvent-ils naviguer sur 300 km de Lauritsala (76 m au dessus du niveau de la mer) jusqu'à Idensalmi (85 m), sans avoir à éviter par des écluses plus de trois rapides (Taipale, Konnus et Vianto).

Immédiatement après que l'eau du bassin principal a franchi la clôture de ce territoire lacustre, elle suit le même chemin régulier que les petites rivières côtières. Mais, tandis que celles-ci, en commençant, n'ont que très peu d'eau, le *Patsjoki*, l'*Uleå*, le *Kumo*, le *Kymmene* et le *Vuoksen* sont, dès leur entrée dans la bande côtière, des cours d'eau puissants et abondants, étant sortis de territoires de ruissellement étendus et de grands réservoirs. Aussi forment-ils des rapides aussi puissants que ceux des rivières de Laponie dans leur cours inférieur, ou même plus imposants encore; mais ils sont plus durables que ceux-ci au point de vue du débit pendant toute l'année.

On a déjà remarqué que dans le territoire côtier sont situés deux petits bassins, le Lojo et Jänisjärvi, dont la nature diffère de celle des rivières côtières. Ce sont en effet des chapelets de lacs, quoique moins puissants que les grandes masses d'eaux de l'intérieur. Cependant le Jänisjärvi surtout a un territoire de ruissellement assez grand et constitue un bassin notable. Son déversoir, le Jänisjoki ou la rivière de Läskelä, dont la pente est raide, a par suite aussi beaucoup

de rapides de 1 à 6,000 chevaux, et deux même de 11 et 13,000 chevaux.

Parmi les grandes rivières lacustres de la Finlande méridionale, le Kumo se montre à peu près aussi riche en forts rapides, quoiqu'ils soient plus clairsemés; beaucoup ont plusieurs milliers de chevaux, et deux vont à respectivement 10 et 12,000. Le Kymmene est sensiblement plus puissant, car il offre, non seulement des exemples de rapides de 4 à 12,000 chevaux, mais même quatre allant de 24 à 38,000 chevaux. Plus puissant encore se montre le Vuoksen, dont les grands rapides se chiffrent par dizaines de mille chevaux: quatre (n:os 641, 642, 646, 652) ont plus de 30,000 ch., deux (n:os 645, 648) plus de 40,000, et un (n:o 640) 52,600. Le célèbre rapide d'Imatra enfin (n:o 643) est estimé à plus de 117,000 chevaux, et à ce point de vue occupe le premier rang parmi les rapides de la Finlande méridionale; la force de tous ces rapides sont calculée à l'étiage.

C'est l'Uleå qui, parmi tous les cours d'eau finlandais, développe le plus de force. Son affluent oriental, le canal de Kajana, a déjà avant son confluent dans le lac de l'Uleå deux rapides (n:os 122, 123) de la même puissance que les plus forts du Kumo, 10 et 12,000 chevaux; l'affluent du N.E. (Emäjoki) est encore plus indompté, comme le prouvent des rapides rapprochés (n:os 116, 114, 111) de la même forces et deux encore plus puissants (n:os 112, 121), d'environ 27,000 ch. La force gigantesque de l'Uleå ne se manifeste pourtant qu'après sa sortie du grand bassin. A cet endroit, trois rapides (n:os 106, 108, 109) ont de 30 à 40,000 chevaux; et en dehors de toute catégorie sont ceux de Niskakoski (n:o 110) avec 157,800 ch. et Pyhäkoski (n:o 107) avec le chiffre le plus élevé qu'on sache être atteint par un rapide finlandais, 292,000 chevaux, et en même temps la plus grande hauteur de chute du pays, 58 mètres. Il faut cependant reconnaître que ces rapides géants sont proprement des réunions de plusieurs rapides, séparés par de petites étendues d'eau tranquilles; aussi ont ils respectivement 8 et 14 km de longueur. Pour leur puissance en chevaux-vapeur, on a déjà remarqué plus haut qu'il a toujours été question uniquement de la force brute comme caractéristique des rivières. Quant au nombre de chevaux effectifs qu'on pourrait employer dans l'industrie, c'est une autre ques-

tion, dont la solution dépend des conditions locales. C'est ainsi que l'ingénieur K. Lindberg a évalué à 25,780 chevaux effectifs le rendement total qu'on pourrait attendre de Niskakoski; et une grande partie des rapides les plus puissants de la Finlande septentrionale peuvent à peine être utilisés, à cause du gâchis et des glaces de fond qui s'y forment.

Les émissaires des lacs intérieurs, riches en rapides, ne doivent pas leur force à la hauteur de chute, car à ce point de vue ils sont dépassés par beaucoup de rapides dans de plus petites rivières, mais à la masse d'eau entraînée. Si on ne fait que rappeler en passant les 63 m³ à la seconde que débite l'émissaire du Jänisjärvi à niveau moyen, le débit du Kumo, qui est de 105 m³ à l'étiage et de 420 m³ aux crues, représente pourtant une certaine valeur; le Kymmene lui est comparable avec un débit moyen de 300 m³. Le Vuoksen donne à l'étiage environ 475 m³, à la crue 790 m³ à la seconde. L'Uleå enfin est estimé débiter respectivement 180 m³ et 920 m³ à la seconde. Ainsi dans ce groupe, le rapport de la masse d'eau des émissaires aux crues de printemps et à l'étiage est environ de 5, 4, 3, 2 à 1, ou même de 1,66 à 1.

Les divers lacs dans les chapelets de l'intérieur se comportent différemment au point de vue des variations de niveau et de la date de la crue, d'après leur éloignement des sources du système. Dans toutes les régions de sources, comme dans les rivières, la crue de printemps se produit de bonne heure, dans le courant de Mai, selon la fonte des neiges. Le niveau maximum est atteint environ le 24 Mai, et entre ce niveau et le niveau minimum (Avril) il y a une grande différence: elle est p. ex. de 1½ à 3 m dans la partie septentrionale des lacs du Savolaks (Iisalmi). Mais déjà dans le Kallavesi la crue ne se produit qu'en Juin, et la différence entre le maximum et le minimum d'une année n'est que de 1,1 à 1,2 m; dans le Saïma, qui monte aussi dès le commencement de Mai, l'eau s'élève lentement de ½ m (la moyenne n'est que de 0,46 m) jusqu'au 8 Août environ, qu'on peut considérer comme la date de la crue maxima, après quoi le niveau s'abaisse. Selon les années pourtant le niveau est différent. Enfin le Ladoga commence à s'élever dès le mois de Mars (à cause des affluents qu'il reçoit en Russie sur ses rives méridionales), et atteint sa culmination en même temps que le Saïma. A travers les cha-

pelets de lacs intérieurs, la crue de printemps progresse donc bien plus lentement que dans les rivières et les fleuves.

Les trois groupes de cours d'eau, qu'on a séparés dans la description, ne tranchent naturellement pas dans la réalité aussi nettement les uns sur les autres. On a déjà dit que l'Iijoki est un intermédiaire entre les petites rivières d'Ostrobothnie et les grands fleuves de la Laponie; ceux-ci en effet sont composés de petits ruisseaux, d'affluents analogues, tous caractérisés précisément par la richesse en rapides. Cette même richesse se retrouve aussi dans les nombreux petits torrents, ruisseaux et rivières absorbés par les lacs intérieurs des grands systèmes lacustres du pays.

De même, si l'on considère les lacs intérieurs, on trouve aussi des passages insensibles d'un groupe à l'autre. Beaucoup de rivières côtières sont barrées en quelque endroit de leur cours, et constituent un petit bassin. Si celui-ci atteint de plus grandes dimensions, et capte plusieurs affluents, on peut le considérer comme un système lacustre, même s'il est situé dans un territoire d'ailleurs caractérisé par des rivières (lac de Lojo, Jänisjärvi). Et de même que la réunion de rivières riches en rapides constitue les fleuves, c'est la réunion de petits chapelets qui forme les systèmes lacustres finlandais si nettement marqués, qui manquent eux-mêmes presque complètement de rapides, mais dont les émissaires pleins de rapides puisent à des réservoirs abondants, et par là reçoivent leur caractère si nettement distinct des autres fleuves, une plus grande égalité.

Ce sont donc les conditions du terrain qui en Finlande font que les différentes parties du pays sont caractérisées par la richesse, *soit* en rapides, *soit* en lacs intérieurs. Tous deux donnent au paysage environnant une marque différente. Dans les petits cours d'eau, les rapides donnent l'impression de quelque chose d'animé, de fougueux, d'inconstant, mais par endroits d'assez puissant; dans le canal principal des fleuves, les grands rapides au cours précipité et sauvage expriment une force naturelle colossale, fière et indomptable, qui se précipite sans frein, mais de temps à autre semble fatiguée. Enfin les systèmes lacustres commencent par les mêmes sources vives et rapides, et tirent leur force de la grandeur de leurs territoires; mais ils constituent des routes tranquilles pour la naviga-

tion, et représentent des économies et des accumulations de forces; quand arrive l'époque, leur force se manifeste aussi avec une grande puissance, mais en même temps avec une certaine constance pendant toute l'année.

On obtient une certaine clarté en séparant les uns des autres nos cours d'eau en groupes caractéristiques, même s'il y en a, comme c'est le cas, qui, soit en totalité, soit en partie, se trouvent à la limite entre les groupes.

Ces passages d'une espèce à l'autre se remarquent encore mieux quand on considère les cours d'eau et les rapides d'un tout autre point de vue, celui de l'évolution historique. Car les rapides, comme toutes choses dans la nature, n'ont pas toujours été tels qu'ils sont, et ne le resteront pas davantage.

Un rapide par lequel se déverse un lac intérieur peut en effet creuser le seuil complètement, ou bien des couches de terre meuble peuvent céder ailleurs dans le voisinage; et dans les deux cas la surface du lac s'abaisse. Il reste alors une série de petits lacs, réunis par des rapides qui continuent de creuser leur lit. Un chapelet de lacs peut ainsi être transformé en une rivière pleine de rapides ou calme. Arrivée sur les roches primitives, qui en Finlande affleurent souvent, l'eau ne peut plus alors que très lentement se creuser son lit, et changer ainsi son aspect. La richesse du pays en lacs intérieurs est donc assurée pour longtemps.

De même ces systèmes de cours d'eau sont soumis à une lente modification tenant à une toute autre cause que la puissance du courant à creuser son lit en terre meuble ou à user les roches primitives. Les roches anciennes elles-mêmes se sont en effet, au cours des périodes géologiques passées, élevées ou abaissées inégalement dans les diverses contrées, et la Finlande se trouve encore maintenant dans une période d'exhaussement inégal (v. texte de la carte n:o 4): ceci a pour effet de transformer aussi les bassins hydrographiques.

C'est ainsi qu'on a pu prouver p. ex. que, par suite de cet exhaussement du pays, le Saïma, dans une période géologique éloignée, s'était déchargé de son trop-plein vers le

S.W., entre les deux âsar parallèles de Salpausselkä, et avait alors un déversoir commun avec le Päijänne—Ruotsalainen, par le Kymmene. L'exhaussement du pays ferma plus tard ce déversoir, et le rapide d'Imatra naquit plus à l'E., et accapara à lui seul le déversoir; mais au début les eaux étaient conduites à la baie de Viborg. C'est là que se déversait aussi le Ladoga par un émissaire *partant de* la région de Kexholm, donc par le Vuoksen. Mais quand l'exhaussement des terres, en se continuant, barra aussi peu à peu la partie centrale du Vuoksen actuel, les eaux du Saïma—Imatra firent un détour *vers* Kexholm et le Ladoga. Et la partie septentrionale de cette mer intérieure se souleva aussi de telle sorte que les rives méridionales, qui ne participaient pas à l'exhaussement, furent inondées, et que le Ladoga se creusa un autre déversoir, le fleuve de la Néva. Imatra lui aussi a dans une certaine mesure déplacé sa position et creusé son lit à travers les roches anciennes; c'est ce dont témoignent les nombreuses marmites de géants qui se trouvent sur sa rive gauche maintenant à sec. Si le lit du rapide de Vuoksenniska se creusait aussi dans des proportions sensibles, le fait aurait un retentissement évident sur tout le niveau du Saïma jusqu'à Varkaus et Joensuu; les contours du rivage et la profondeur en seraient considérablement modifiées, et toute la Finlande orientale s'en ressentirait.

Même aux époques historiques, des changements se sont produits dans les rapides et les cours d'eau. C'est ainsi que le Kyrösjärvi à Ikalinen se vidait primitivement vers le S.E. à travers le Lavajärvi, mais, autour de 1600 (ou peut-être plus tôt), l'eau s'ouvrit une route au S. par le Kyrökoski. Jusqu'en 1604 le Längelmävesi se déversait par le Sarsankoski dans le Roïne, mais à cette date il se fraya un chemin par une nouvelle chute, l'Iharinkoski, vers le Pälkäneenvesi; et en 1830 il fut dirigé de nouveau vers le Roïne, parce que, par suite des travaux de creusement d'un canal, l'eau se fraya une nouvelle issue vers Kaivanto. Une cause analogue fit que le Suunto en 1818 perça l'isthme étroit qui le séparait du Ladoga, et son niveau baissa du même coup de plus de 7 mètres, tandis que son émissaire primitif par Kiviniemi vers le Vuoksen se desséchait. Mais pendant les années 1850 on creusa ce même isthme de Kiviniemi pour donner au Vuoksen un autre

cours. Le niveau de la rivière baissa alors de 2,5 m, tandis que l'écoulement antérieur par Räsälä vers Keksholm s'appauvissait sensiblement. Enfin le Höytiäinen avait son débouché par Viinijärvi vers Orihvesi, mais dans la nuit du 3 au 4 Août 1859, un canal commencé cinq ans auparavant amena une rupture de barrage; un lit torrentiel ayant jusqu'à 210 m de large se forma directement vers le Pyhäselkä, partie N.E. du Saïma, et la surface du Höytiäinen s'abaissa par là de 7,5 m. Dans tous ces cas la rupture s'est faite à travers des terres meubles.

Comme l'on sait, ce sont précisément les nombreux cours d'eau du pays qui ont été les principales voies de circulation pour la colonisation de ses parties intérieures. On partait vers le pâturage, „erämaa“, d'abord pour chasser et pêcher, puis pour bâtir des colonies, et on passait les rapides soit en conduisant le bateau à la perche le long des rives, soit en le traînant sur l'isthme séparant les lacs, „taipale“. En descendant, au contraire, on apprenait, le long de passes trouvées peu à peu, à franchir les rapides à pleine marche. Le passage des rapides a donc eu lieu en Finlande depuis des temps immémoriaux, et les paysans, dans une partie des contrées, acquièrent une habileté extraordinaire pour conduire des bateaux chargés, sous la direction de pilotes expérimentés, à travers des rapides qui, à un novice, paraîtraient entièrement impraticables. Des types spéciaux se développèrent pour les bateaux de l'intérieur, et dans certaines contrées, où le trafic est plus actif, p. ex. le long de l'Uleå où se fait un important transport de goudron, le rapide et la vie des rapides imprime son cachet à toute la région.

Au point de vue de la pêche surtout, les rapides ont eu de tout temps une grande importance. Le saumon et le lavaret remontent à certaines époques les rivières pour frayer dans le cours supérieur. On les prend alors, soit avec des filets, soit avec l'engin dit „pata“, construit et entretenu par les paysans des environs. Dans les rapides, le poisson suit de préférence les bords, la force du courant étant souvent trop grande au milieu; les „pata“ sur les rives peuvent donc être construites plus courtes. Ces engins de pêche, caractéristiques du Nord de la Finlande, se rencontrent par suite souvent, surtout sur les rives des rapides. Et c'est en des-

sous des plus forts de ces rapides, près des confluent et des embouchures, que se trouvent le plus souvent les meilleures places pour la pêche au filet. Ces raisons se joignent aux autres pour assurer aux rapides un rôle important dans la vie finlandaise, surtout au Nord.

Les inconvénients résultant des rapides se firent pourtant sentir dès l'époque ancienne, toujours plus forts à mesure que la population s'accroissait et que la culture du sol prenait de l'extension. C'est pourquoi on a, depuis des siècles, cherché à faciliter la traversée par des *curages des rapides*, que faisaient les paysans eux-mêmes. Les plans de travaux un peu étendus commencèrent au début du XVI^e S. Le premier plan considérable ne visait à rien moins qu'à éviter les nombreux rapides du Vuoksen en construisant une communication directe entre le Saïma et le golfe de Viborg. Erik Thureson Bjelke, de 1499 à 1510, étant bailli à Viborg et Nyslott, fit creuser un canal à Lauritsala („vanha kaivanto“); et Pontus de la Gardie semble avoir aussi travaillé au même objet à la fin du XVI^e S. („uusi, Pontuksen kaivanto“); le travail fut un peu continué par Charles IX en 1607—8; Per Brahe souleva encore la question de cette entreprise à la fin des années 1630.

Pendant l'ère de liberté, la question des communications par eau fut remise à l'ordre du jour; mais la frontière antinaturelle qu'avait alors la Finlande au S.E. donna à tous les plans une forme anormale. Il ne pouvait bien entendu être question de joindre le Saïma au golfe de Finlande à travers le territoire russe. On fit alors des recherches, surtout en 1725—27, pour joindre le Päijänne au Kumo, et on exécuta même en 1733 des cartes de ce canal, qui cependant ne se basaient pas sur les travaux de nivellement exécutés alors. Quant aux cours d'eau savo-caréliens, on pensait à les joindre aux rivières bothniennes. En vue de ces plans, ainsi que pour dessécher les marais et prévenir les inondations, on exécuta de nombreux travaux dans plusieurs des rivières mentionnées. Quand la Finlande eut obtenu plus tard, au milieu du XVIII^e S., un corps particuliers d'arpenteurs, c'est à eux qu'on confia, outre leur travail propre, le curage des rapides. C'est ainsi qu'on rendit navigables un grand nombre des rivières d'Ostrobothnie dans certaines portions de leur cours, p. ex. en 1755.

le Kyrö et l'Uleå sur une longueur de 14 milles; de 1757 à 62 on cura dans le Kumo un grand nombre de rapides, et on établit des passes dans le Pyhäjoki sur une longueur de 15 milles. Dans l'accomplissement de ces travaux, Samuel Chydenius et Jacob Stenius le jeune eurent la plus grande part de mérite. Les paysans y participaient aussi volontairement. A la fin des années 1770 on travailla aussi aux affluents du Kumo. Enfin on doit faire ressortir que, pendant les dernières années du siècle, on chercha à donner à ces efforts une plus grande fixité en instituant en 1799 une *Direction pour les travaux de curage des rapides en Finlande*, et en employant les troupes à l'exécution des travaux.

Après l'arrêt inévitable entraîné par la guerre de 1808, le travail fut continué sous une direction nouvelle instituée en 1816. Cet office fut peu à peu étendu et reçut en 1821 comme aide l'institution, organisée militairement, connue sous le nom de *corps de curage des rapides finlandais*, réorganisé en 1837 et appelé depuis *Corps des ingénieurs des voies de communication terrestres et fluviales*. C'est sous la surveillance de ces autorités que se firent les curages dans presque toutes les rivières d'Ostrobothnie, dans le Kumo, les affluents septentrionaux du Päijänne, le Kymmene, le système du Saïma; en outre, la réunion entre le Saïma et la baie de Viborg par le *canal du Saïma*, à laquelle on avait déjà pensé au début du XVI:e S., fut menée à bonne fin de 1844 à 1856 (v. le texte de la carte n:o 27).

La direction du curage des rivières fut réorganisée en 1860 et on en fit une *Direction générale des communications terrestres et fluviales*, réunie avec le Corps des ingénieurs sous un chef commun; ce corps fut transformé en un corps civil en 1869, et l'office tout entier, réorganisé en 1887, devint la *Direction générale des voies de communication et travaux hydrauliques* de l'heure actuelle. On lui a confié la construction des chemins de fer, des communications fluviales, les constructions hydrauliques, le curage des rapides, les chenaux de flottage, l'abaissement du niveau des lacs et l'assèchement des sols marécageux. Le pays est, à ce point de vue, divisé en six districts, dont chacun est présidé par un ingénieur de district, assisté du nombre d'ingénieurs nécessaires.

Comme on l'a indiqué dans le préambule, cet office a

dressé la liste des rapides du pays, qui a servi de base à la carte et à l'explication qu'on en donne ici.

Il est ressorti de cet aperçu que les rapides de Finlande, qui garderont sans doute toujours un rôle identique dans l'économie de la nature elle-même, ont eu pourtant au point de vue de la civilisation dans ce pays une importance très différente avec les différentes époques. Au début, ce n'étaient que des obstacles à la navigation des voies fluviales vers l'amont, comme c'est encore le cas dans les parties désertes de la Laponie. Mais les inconvénients qu'ils présentaient ont été diminués dans la mesure où l'on a entrepris des curages ou commencé à assurer les communications générales par voie de terre. Cependant il était réservé au développement ultérieur des procédés techniques d'écarter les obstacles apportés par les rapides aux communications fluviales; la construction de nombreux canaux à écluses permit en effet de faire passer des bateaux chargés à côté des rapides. Par ce moyen, non seulement le trafic a été rendu possible sur beaucoup de voies fluviales intérieures, mais le système le plus étendu des lacs finlandais a été uni à la mer. Sans doute, les canaux ont à leur tour trouvé des rivaux puissants dans les chemins de fer, amélioration des communications terrestres en Finlande; mais, dans ce pays plein de lacs et de rapides, les canaux garderont toujours une place importante, et aideront efficacement les voies ferrées.

D'autre part, les rapides ont été directement mis en réquisition au service de la civilisation pour divers besoins industriels. De tout temps la force hydraulique a été employée pour faire marcher les moulins, et un peu plus tard les scieries. Auparavant, on employait à cet usage surtout les petits rapides, soit uniquement à l'époque des crues, soit pendant toute l'année, en construisant un barrage. A mesure que l'industrie se développait en Finlande, la force hydraulique des rapides plus grands a aussi commencé à être de plus en plus employée, et l'on rencontre maintenant de grandes usines hydrauliques le long de tous les grands cours d'eau. On emploie la force hydraulique dans une grande mesure surtout

dans la branche industrielle la plus naturelle pour le pays, l'industrie de la pâte de bois et du papier, mais aussi dans l'industrie textile et la scierie.

On l'emploiera encore davantage en Finlande dans un avenir prochain, lorsque le transport à distance de la force électrique aura gagné plus de terrain. Les rapides deviendront alors une source de bien-être général, résultat d'une activité industrielle très grande. Tout d'abord les ressources hydrauliques du Vuoksen feront du S.E. de la Finlande le centre industriel le plus important du pays.

La continuation des travaux de canalisation et de réglage de nos cours d'eau assurera aussi une plus grande fixité au niveau des chenaux, et améliorera par là les communications fluviales. Ainsi les barrages et les rapides qui en résultent, au lieu d'être comme auparavant de simples obstacles à la navigation, lui seront utiles à l'avenir, si on les applique sagement: de même la forêt vierge était à l'époque antique le plus grand ennemi de l'agriculture, mais les forêts entretenues avec un grand soin sont maintenant une source de prospérité pour l'agriculture. Et de même (on peut l'espérer du moins) les inondations jadis si funestes à l'agriculture, qui causent encore par endroits et de temps à autre des ravages, pourront être prévenues dans une large mesure par l'organisation convenable de déversoirs pour les crues. Peut-être deviendront elles plus tard des facteurs actifs de la civilisation: car si par endroits, là où les conditions locales le permettent, on pouvait construire des dérivations appropriées de réserves d'eau naturelles ou de bassins endigués artificiellement, et assurer par là une irrigation rationnelle d'une partie de nos champs cultivés, on rendrait ceux-ci indépendants de la grande sécheresse. Les ressources en eau de la Finlande seraient exploitées ainsi d'une autre manière, et serviraient au progrès de sa source de prospérité principale, l'agriculture.

J. A. Palmén.

Liste des rapides indiqués sur la carte n:o 22.

Voir les remarques faites au début du texte et l'explication des signes sur la carte.

N:o.	Cours d'eau se dirigeant vers le golfe de Bothnie.	Haut. de chute en m.	Force en chevaux.	N:o.	Iijoki. Ijo älf et ses affluents.	Haut. de chute en m.	Force en chevaux.
	Muonionjoki. Muonio älf.				Affluents divers.		
1	Lappea et Ääverkoski . .	8,6	72,500	26	Isokiven juurikkakoski . .	1,2	—
	Tornionjoki. Torne älf.			27	Sauonjuurikkakoski . . .	2,0	—
2	Jaapakoski	3,9	33,000	28	Niskakoski	1,3	—
3	Hietanenkoski	3,6	30,000	29	Iivionkoski	1,3	—
4	Jarhoiskoski	4,1	34,250	30	Louhi-Parilakoski	1,4	—
5	Valkiakoski	5,7	48,250	31	Vääräkoski-Petäjäkoski . .	1,7	—
6	Korppikoski	3,7	31,000	32	Iso-Pikku Laakakoski . . .	2,0	—
7	Kattilakoski	8,0	67,500	33	Niska-Runttikoski	1,5	—
8	Vuontokoski	15,8	133,250	34	Kuenniva-Hannus-Kurki- koski	9,8	—
9	Matkakoski	5,1	43,250	35	Yli-ala-Soivion-Pousuniva .	2,4	—
10	Jylhä- ou Kukkolankoski .	13,8	116,250	36	Pousukoski-Nyyrösniva . .	3,0	—
	Kemijoki.				Livojoki.		
11	Taivalkoski	6,0	50,000	37	Iso Köngäskoski	2,5	—
12	Osauskoski	2,5	21,000	38	Väärä Saarikoski	2,3	—
13	Narkauskoski	6,2	52,500	39	Hanhikoski	1,0	—
14	Petäjäkoski	6,9	57,500	40	Korpiikoski	1,0	—
15	Ounaskoski	2,0	16,500	41	Peurakosket	1,0	—
	Ounasjoki (affluent).			42	Hillinkoski	7,5	—
16	Periläkoski	3,0	—	43	Ruo-Posonkoski	1,8	—
	Kuivakoski	1,1	—	44	Rytinkoski	6,6	—
17	Pallaskoski	3,4	—	45	Puomi- ja Saarikoski . . .	2,0	—
18	Rautusköngäskoski	2,6	—	46	Vääräkoski	1,1	—
19	(Jalkakoski)			47	Iso Ruuhikoski	1,1	—
	(Molконкӧngäs)			48	Saarakoski	1,0	—
20	Lohikoski	2,4	8,200	49	Alempi-Ylempi Lehmikoski	3,5	—
21	Marraskoski	5,8	19,500	50	Seitenoikiakoski	9,1	—
22	Aapiskoski	2,4	7,900	51	Viisioikiakoski	6,2	—
	Kemihaara.			52	Kello-Raakkukoski	3,2	—
23	Vanttauskoski	2,7	13,500	53	Alempi-Ylempi Louhikoski	1,9	—
24	Juotaskoski	2,8	9,000	54	Saarikoski	1,1	—
25	Sepsänkoski	1,5	7,500	55	Ala-Yli Karjalankoski . . .	3,8	—
				56	Kilsikosket	20,3	—
				57	Pölkkanä-Kuusenkoski . . .	3,7	—
				58	Saari-Väänkoski	3,6	—
				59	Musta Jämeikkökoski . . .	9,6	—
				60	Pitkäkoski	16,9	—

N:o.	Haut. de chute en m.	Force en chevaux.	N:o.	Haut. de chute en m.	Force en chevaux.
Kostonjoki.			Oulunjoki. Uleå alf.		
			Oulunjoki.		
61	Kuurenkoski	6,7	106	Merikoski	7,7 38,800
62	Ala-Ylä Siikkoski	4,0		Tannerie d'Aström.	
63	Susikoski, Laahaniva	6,4	107	Pyhäkoski	57,8 292,000
64	Kuttikoski	1,5	103	Sotkakoski	6,0 30,500
65	Hammaskoski	1,0	109	Ahmakoski	7,0 35,100
66	Koitikoski	3,1	110	Niskakoski	31,2 157,800
67	Kypärä-Rääpyskoski	2,7			
68	Kauppi-Pyörrekoski	5,1			
69	Korpuankoski	4,0			
70	Vääräkoski	2,7			
71	Ulmajankoski, niva	3,4			
72	Ruuti-Niskakoski	2,0			
Korvuanjoki.			Emäjoki.		
73	Kurenkoski	7,1	111	Leppikoski	6,1 10,200
74	Murenuskoski	5,1	112	Seitenoikiakoski	15,8 26,600
75	Petäjäkoski	1,9	113	Siittikoski	1,8 3,100
76	Kiukuankoski	3,0	114	Aittokoski	7,2 12,100
77	Louhikoski	3,7	115	Haarakoski	3,6 6,100
78	Mylly-Hurukoski	3,1	116	Pitkäkoski	6,7 11,300
79	Kuurna-Taivalkoski (alem- pi)	13,1	117	Pystykoski	2,6 4,500
80	Seimi-Taivalkoski (ylempi)	15,2	118	Kyyneppäkoski	2,5 4,200
81	Särkisen-Karhukoski	7,2	119	Patokoski	5,4 9,100
82	Kiukua-Purkajakoski	1,9	120	Jalokoski	4,8 8,100
83	Kitunenkoski	2,8	121	Vuokkikoski	16,1 27,100
84	Jaurakkakoski	1,6			
85	Akkokoski	4,6			
86	Korpikoski	6,0			
87	Tenämäkoski	3,5			
88	Suolikoski	2,5			
Iijoki.			Ylivuokkijoki.		
89	Taivalkoski	6,6 5,000		Siikkoski	1,5 —
	Scierie de Taivalkoski.			Kuusikoski	3,2 —
90	Turvakkokoski	6,7 5,000		Jokilammen Niskakoski	2,8 —
91	Pirikoski	3,8 3,000		Lipas-Isokiven-Patokoski	7,7 —
92	Jurmunkoski	9,5 7,000		Kanto-Saari-Peteinenk	16,0 —
93	Kellokoski	2,5 6,000		Paskokoski-Niskakoski	17,1 —
94	Yli Kurkikoski	8,3 20,000		Vääräkaivoskoski	1,7 —
95	Ala Kurkikoski	6,4 15,200			
96	Vuormaskoski	5,0 18,500			
97	Vauhukoski	2,5 9,000			
98	Pahka-Haapakoski	33,3 123,000			
99	Purkajakoski	14,9 55,000			
100	Vauraskoski	4,0 14,700			
101	Maalismaakoski	6,7 24,800			
102	Ikkokoski	3,6 13,200			
103	Raasakkakoski	5,9 21,000			
104	Merikoski	3,0 11,000			
105	Helsinginkoski	2,2 8,000			
			Piispajoki.		
				Laukkanenkoski	1,1 —
			Hossanjoki.		
				Kokko-Raanionkoski	3,7 —
			Yläjoki.		
				Alakoski	2,3 —
				Kuikkakoski	1,5 —
				Pystykoski	1,7 —
				Kuusikoski	4,7 —
				Kiukuankoski	6,2 —
				Haapakoski	2,6 —
				Saapaskoski	3,1 —
				Saarikoski-Paasokoski	3,3 —
				Palokoski	1,6 —